



# Volumenstromregler VRAQ



Leckluftstrom bei geschlossener Regelklappe nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4

SCHAKO KG  
Steigstraße 25-27  
D-78600 Kolbingen  
Telefon +49 (0) 74 63 - 980 - 0  
Telefax +49 (0) 74 63 - 980 - 200  
[info@schako.de](mailto:info@schako.de)  
[schako.com](http://schako.com)

# Volumenstromregler VRAQ

## Inhalt

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Beschreibung</b>                                            | <b>3</b>  |
| Einbau                                                         | 4         |
| Herstellung                                                    | 5         |
| Ausführung                                                     | 5         |
| Zubehör                                                        | 5         |
| <b>Ausführungen und Abmessungen</b>                            | <b>6</b>  |
| Lamellenprofil                                                 | 6         |
| Abmessungen                                                    | 6         |
| Standardregler-Auswahl                                         | 8         |
| Mindestdrehmoment                                              | 9         |
| Klappenblatt-Leckage                                           | 9         |
| Zubehör-Abmessungen                                            | 10        |
| <b>Technische Daten</b>                                        | <b>11</b> |
| Volumenstrombereich $H = 100-180 / B = 140-565$                | 11        |
| Information für Parametrierung                                 | 11        |
| Volumenstrombereich $H = 201-1003 / B = 201-1003$              | 12        |
| Akustikdaten VRAQ $H = 100-180 / B = 140-565$                  | 13        |
| Technische Daten der Regelkomponenten                          | 16        |
| Schaltpläne                                                    | 17        |
| Einstellung der Betriebspotentiometer / Berechnungsformeln     | 24        |
| Raumdruckregelung                                              | 26        |
| Kanaldruckregelung                                             | 26        |
| Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regelung                           | 27        |
| Technische Daten Regler und Motoren                            | 28        |
| Funktionskontrolle                                             | 39        |
| Inbetriebnahme mit PC-Tool                                     | 40        |
| Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU (Belimo) | 41        |
| Inbetriebnahme mit Einstellgerät GUIV-A                        | 42        |
| Reglerauswahl                                                  | 43        |
| Wartung / Service                                              | 44        |
| <b>Legende</b>                                                 | <b>44</b> |
| <b>Bestellschlüssel VRAQ</b>                                   | <b>45</b> |
| <b>Bestellschlüssel ZSQ</b>                                    | <b>46</b> |
| <b>Ausschreibungstexte</b>                                     | <b>47</b> |

## Volumenstromregler VRAQ

### Beschreibung

Ein Volumenstromregler wird zur druckunabhängigen Regelung von Volumenströmen in Lüftungs- und Klimaanlage eingesetzt. Er dient dazu, innerhalb gewisser Grenzen den Volumenstrom konstant zu halten (CAV) oder in Abhängigkeit einer Führungsgröße, z.B. Raumtemperaturregler, DDC- oder Bussystem, variabel auszuregeln (VAV). Für Konstantvolumenströme stehen im Stufenbetrieb, gesteuert über Relais oder Schalter, die Betriebsstufen ZU /  $V_{\min}$  /  $V_{\text{mid}}$  /  $V_{\max}$  / AUF zur Verfügung. Gehäuse, Messaufnehmer, Stellklappe, PI-Regler mit Drucksensor und der Stellantrieb bilden einen geschlossenen Regelkreis mit Rückmeldung (closed loop) und ermöglichen eine bedarfsabhängige, energiesparende Klimatisierung von Einzelräumen oder Zonen von Klimaanlage. Werden entsprechende elektrische Reglertypen eingesetzt, kann auch eine Raum- oder Kanaldruckregelung realisiert werden.

Eine erstmalige Einstellung der Betriebsvolumenströme  $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$  und  $V_{\text{nenn}}$  erfolgt vor Auslieferung spezifisch nach Kundenvorgaben ab Werk,  $V_{\min}$  und  $V_{\max}$  kann jedoch jederzeit mittels Handverstellgerät oder PC-Tool (Software) im bereits montierten Zustand des Reglers leicht verändert werden. Bei dieser Einstellung werden alle Volumenstromregler auf ihre Funktion überprüft. Der Betriebspunkt  $V_{\max}$  kann im Bereich 20 (30)...100 % vom Nennvolumenstrom der Box eingestellt werden, der Betriebspunkt  $V_{\min}$  wird im Bereich 0...100 % von  $V_{\max}$  oder von  $V_{\text{nenn}}$  eingestellt (abhängig vom Reglertypen). Die maximale Abweichung der Volumenströme beträgt +/- 5 % vom Nennvolumenstrom  $V_{\text{nenn}}$ , bezogen auf eine Eichkurve von 12 m/sec. Bei geringeren Strömungsgeschwindigkeiten kann die prozentuale Abweichung ansteigen.

Zur Eichung der Regler steht eine Kurve auf der Basis von 12 m/sec. Strömungsgeschwindigkeit zur Verfügung. Bei Volumenstromreglern mit einem konstanten Volumen wird der  $V_{\min}$ -Wert auf den gewünschten Konstantvolumenwert eingestellt.

Muss vor Ort die Eichkurve verstellt werden, so müssen die Regler entweder im Werk neu geeicht werden, oder die Eichkurve muss durch den Werkskundendienst vor Ort geändert werden.

SCHAKO setzt zur Wirkdruckmessung konsequent auf sein Messprinzip mittels Doppelmesskreuz aus Aluminium-Strangpressprofil, an welchem zur Mittelwertbildung jeweils druck- und saugseitig 12 Messpunkte nach dem Schwerlinienverfahren angebracht sind. Im Vergleich zu Messstäben oder Messblenden mit weniger Messpunkten wird eine höhere Genauigkeit erreicht und die notwendige Anströmstrecke vor dem Volumenstromregler kann kurz gehalten werden (siehe Seite 4 - Einbauhinweise).

Bei der Anwendung der Regler in Anlagen mit starkem Staubanfall sind entsprechende Filter einzusetzen. Bei verschmutzter, flusenhaltiger oder aggressiver Luft dürfen nur Reglertypen mit statischem Differenzdrucksensor eingesetzt werden. Da beim statischen Sensor der Membranen-Nullpunkt nicht verändert werden darf, müssen die vom Hersteller dokumentierten Montagehinweise unbedingt beachtet werden. Für Luft mit klebrigen oder fetthaltigen Bestandteilen (z.B. Küchenabluft) sind Volumenstromregler Typ VRAQ nicht geeignet.

Durch die außenliegende Anordnung der Zahnräder (nur VRAQ bei mehreren Lamellen) wird verhindert, dass diese im Vergleich zu innenliegend angebrachten, dem Luftstrahl ausgesetzten Zahnräder schnell verschmutzen können. Eine Abdeckung schützt die Zahnräder vor außen anfallendem Schmutz und verringert die Verletzungsgefahr für Personen bei Montage und Instandhaltung.

Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse C, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Leckage bei geschlossenen Klappenblatt nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.

Der Volumenstromregler VRAQ ist vom TÜV-SÜD erfolgreich nach folgenden Regeln geprüft worden:

- **VDI 6022, Blatt 1:**  
Hygiene-Anforderungen an raumluftechnische Anlagen und Geräte
- **DIN 1946, Blatt 4:**  
Raumluftechnik Gesundheitstechnische Anforderungen

Zur Wartung, Instandhaltung, Nachrüstung, etc. sind bauseitige Revisionsöffnungen in ausreichender Anzahl und Größe vorzusehen.

## Volumenstromregler VRAQ

### Einsatzbereich

- für Zu- und Abluftsysteme
- für konstante CAV- oder variable VVS-Anlagen.
- bei Zwangssteuerung ZU /  $V_{\min}$  /  $V_{\text{mid}}$  /  $V_{\max}$  / AUF
- zur volumenstrom- oder drucklinearen Regelung
- im Differenzdruckbereich 50...1.000 Pascal
- bei Umgebungstemperaturen 0 °C bis +50 °C, Kondition Messluft 0 °C bis +50 °C, 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
- mit Führungssignal 0...10 V DC, 2...10 V DC, über MP-Bus (Belimo) oder LON, Modbus, KNX, BACnet.
- mit Speisespannung 24 V AC (19,2...28,8 V) oder 24 V DC (21,6...28,8 V)
- mit DD-Lackbeschichtung bei aggressiven Medien
- zur Regulierung der Luftgeschwindigkeit im Kanal im Bereich 1(2)..12 m/s (elektrisch) und 3..12 m/s (pneumatisch)
- auch mit stehender Achse einsetzbar

Bei Einsatz der Volumenstromregler in Dachzentralen kann es im Extremfall aufgrund zu großer Temperaturdifferenzen zwischen der durch den Volumenstromregler durchgeführten Luft und der Umgebungsluft zu Kondensatanfall in den Messschläuchen des Volumenstromreglers kommen. Dieser Kondensatanfall kann den Sensor beeinflussen oder beschädigen. Es ist daher bei diesem Einsatzbereich darauf zu achten, dass die Gehäuse der Volumenstromreglers sowie die Messschläuche isoliert werden (um Kondensat zu verhindern) und die Regler so montiert werden, dass außen an den Messschläuchen anfallendes Kondensat nach unten laufen und abtropfen kann (ohne dabei in den Sensor zu gelangen).

Bei der Einbindung der SCHAKO Komponenten in bauseitige Anlagen sind Kompatibilitätsprobleme vom Anlagenbauer zu beseitigen und fallen nicht in unseren Einflussbereich.

### Achtung:

Wir weisen darauf hin, dass zur Reinigung von Edelstahlgehäusen und Edelstahlklappenblättern nur entsprechende Pflegemittel verwendet werden dürfen!

### Einbau

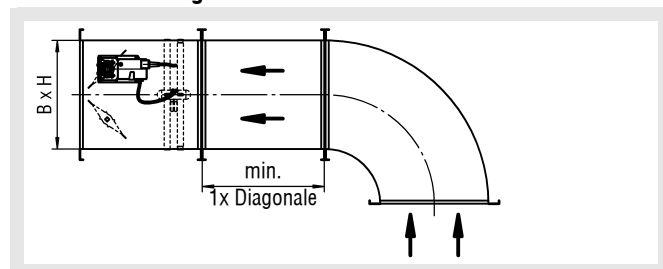
Um bei den Reglern unnötige Fehlerquellen auszuschließen sollten die Mindestabstände gemäß der folgenden Tabelle / Zeichnungen eingehalten werden. Bei einer Kombination mehrerer Formstücke oder Formstücke mit Brandschutzklappen bzw. mit Schalldämpfer sind jeweils die höheren Mindestabstände einzuhalten.

Alle Volumenstromregler können mit waagrechter oder senkrechter Klappenachse eingebaut werden.

| Abstand nach:                                                            | VRAQ          |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Bogen-Formstück:                                                         | 1 x Diagonale |
| sonstigen Formstücken:<br>(z.B. T-Stück, Abzweigstück, Reduzierung usw.) | 2 x Diagonale |
| Brandschutzklappe:                                                       | 2 x Diagonale |
| Schalldämpfer:                                                           | 2 x Diagonale |

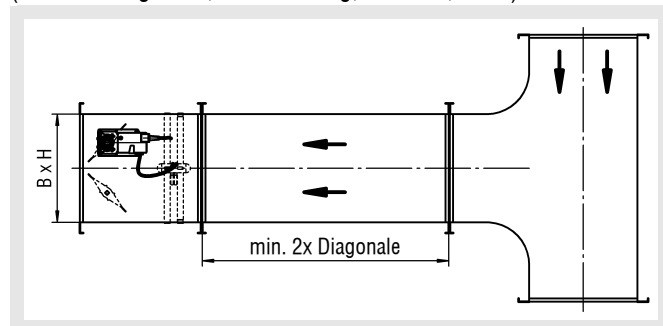
### Einbauhinweise

#### Abstand nach Bogen-Formstück

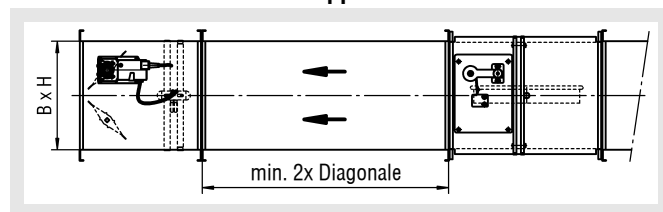


#### Abstand nach sonstigen Formstücken

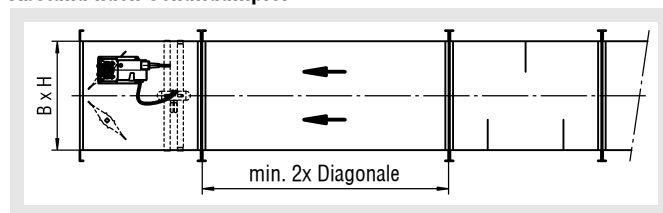
(z.B. Abzweigstück, Reduzierung, T-Stück, usw.)



#### Abstand nach Brandschutzklappe



#### Abstand nach Schalldämpfer



## Volumenstromregler VRAQ

### Herstellung

#### Gehäuse

- Stahlblech verzinkt (-SV).
- Stahlblech verzinkt mit DD-Lackbeschichtung innen (-DD) (nur für VRAQ-HP und VRAQ-HU erhältlich).

#### Klappenblattdichtung

- aus PUR, silikonfrei.
- für luftdicht schließende Ausführung nach DIN EN 1751.

#### Klappenlagerung

- Messing (VRAQ H=100).
- Kunststoff (VRAQ-HP und VRAQ-JP).
- Sinter (VRAQ-HU und VRAQ-JU).

#### Lamellen

- gegenläufig, aus verzinktem Stahlblech, nicht luftdicht schließend. (VRAQ-HP und VRAQ-HU).
- gegenläufig, aus Aluminium-Strangpressprofil, luftdicht schließend nach DIN EN 1751. (VRAQ-JP und VRAQ-JU).

#### Messkreuz

- Aluminium-Strangpressprofil.

#### Messkreuzaufnahme

- Kunststoff (PA6).

### Ausführung

- VRAQ-... - eckige Bauform, für Kanalanschluss nach DIN EN 1505 / DIN 24190, nur rechte Ausführung lieferbar.
- Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse C, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.
- ...-HP - nicht luftdicht schließend, mit Kunststofflager.
- ...-HU - nicht luftdicht schließend, mit Sinterlager.
- ...-JP - luftdicht schließend nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4, mit Kunststofflager.
- ...-JU - luftdicht schließend nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4, mit Sinterlager.
- ...-A... - mit elektrischem Regler (Höhe 100 - 1003 erhältlich)
- Steuerspannung 24 V AC 50/60Hz
  - alternativ mit Federrücklaufstellantrieb stromlos "ZU" oder stromlos "AUF" (gegen Mehrpreis).
  - alternativ mit schnelllaufendem Stellantrieb Laufzeit 3-5 sec. für 90° Drehwinkel (gegen Mehrpreis).
- mit pneumatischem Regler (nur Höhe 201 bis 1003 erhältlich)
- mit pneumatischem Regler in der Ausführung drucklos "ZU" (Standard) oder drucklos "AUF".
  - Speisedruck  $1,2 \pm 0,1$  bar

### Zubehör

#### Dämmschale (-DS4)

- aus schalldämmendem, isolierendem Material 40 mm (auf 35 mm gepresst), mit Blechummantelung aus verzinktem Stahlblech, nicht brennbar nach DIN 4102-17 (gegen Mehrpreis). Mit Käfigmutter (M8).

#### Mineralwolle-Schalldämpfer (-ZSQ)

- Gehäuse aus Stahlblech verzinkt
- Kulissen-Rahmen aus Stahlblech verzinkt
- beidseitig mit Metuprofil M3
- Mineralfaserplatten gemäß DIN 4102 A2, mit Glasseideabdeckung, biolöslich, abriebfest.

#### Bitte beachten!

**Mineralwolle-Schalldämpfer ZSQ ist separat zu bestellen!**

#### Bemerkung:

Die Kunststoffzahnräder bestehen aus Kunststoff PA6. Der Kunststoff PA6 hat die Eigenschaft seine Abmessungen in Abhängigkeit der relativen Feuchte zu verändern. Die Zahnräder sind vorkonditioniert für Normalklima 23 °C, 50 % r.F..

Werden die Zahnräder permanent bzw. über einen längeren Zeitraum einer r.F. von mehr als 60 % ausgesetzt, kann es zur Schwergängigkeit der Klappe führen.

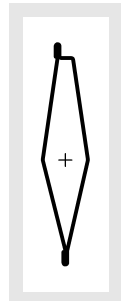
Sollen die Jalousieklappen in Räumen eingesetzt werden, bei denen die r.F. permanent >60 % ist, so empfehlen wir, anstelle der Kunststoffzahnräder, Edelstahlzahnräder aus V2A (1.4301) einzusetzen. Mehrpreis auf Anfrage.

## Volumenstromregler VRAQ

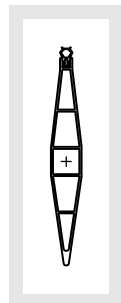
### Ausführungen und Abmessungen

#### Lamellenprofil

VRAQ-HP / VRAQ-HU



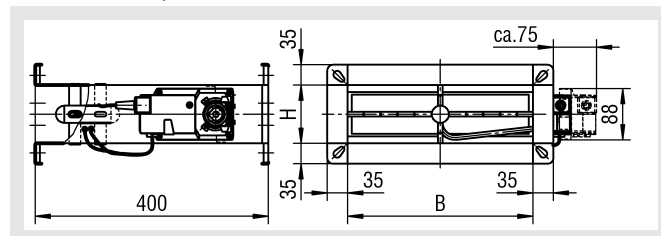
VRAQ-JP / VRAQ-JU



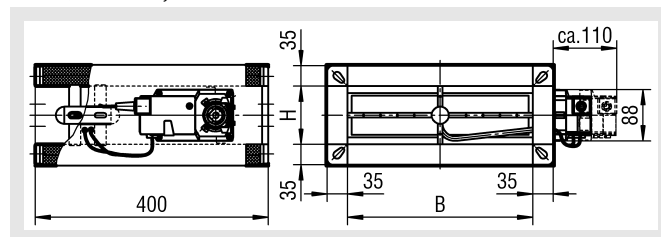
### Abmessungen

H = 100-180 / B = 140-565  
mit elektrischem Regler

VRAQ-...-DS0, ohne Dämmschale



VRAQ-...-DS4, mit Dämmschale 40mm



40 mm dickes, schalldämmendes Material wird auf 35mm gepresst, mit Blechummantelung.

H = 100-180 / B = 140-565  
mit pneumatischem Regler  
nicht lieferbar

### Lieferbare Größen

|   |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |     | 140 | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 |
| H | 100 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --  | --  | --  | --  | --  |
|   | 140 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --  | --  | --  |
|   | 160 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --  | --  |
|   | 180 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   |

X = lieferbar

-- = nicht lieferbar

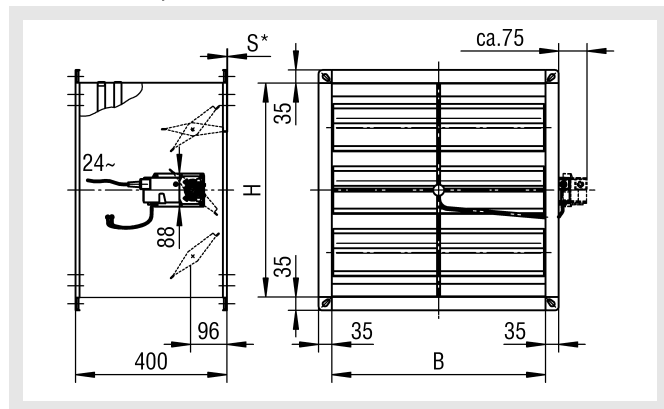
Sämtliche B- und H-Kombinationen möglich.

Der VRAQ wird ausschließlich in der Ausführung rechts geliefert. Wird die Anordnung des Reglers und Antriebs auf der linken Seite gewünscht, muss der VRAQ zur Montage um 180° gedreht werden.

## Volumenstromregler VRAQ

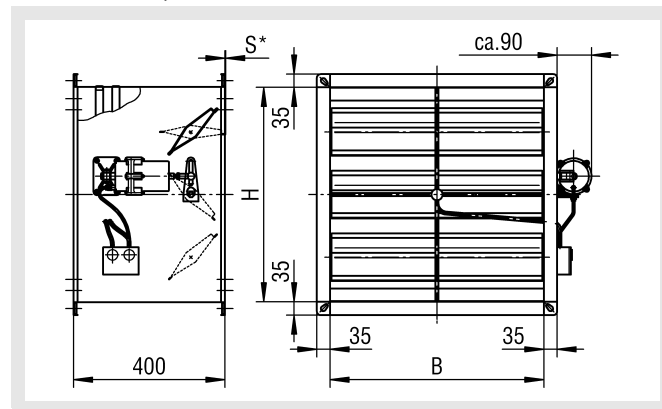
H = 201-1003 / B = 201-1003  
mit elektrischem Regler

VRAQ-...-DS0, ohne Dämmschale

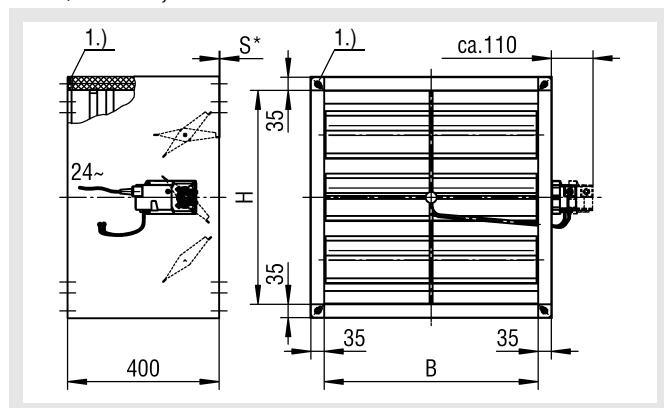


mit pneumatischem Regler

VRAQ-...-DS0, ohne Dämmschale

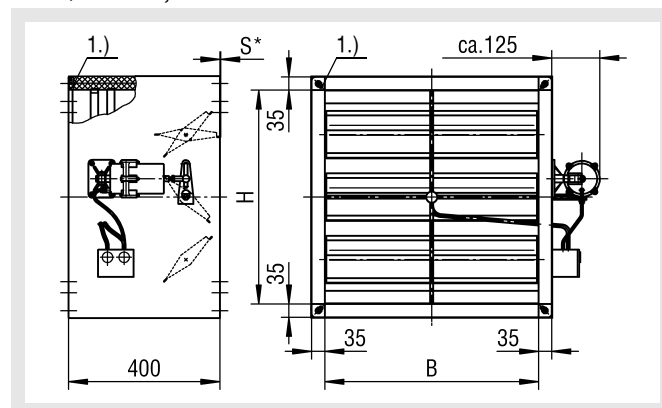


VRAQ-...-DS4, mit Dämmschale 40mm



1.) Käfigmutter M8  
40 mm dickes, schalldämmendes Material wird auf 35 mm gepresst, mit Blechummantelung.

VRAQ-...-DS4, mit Dämmschale 40mm



1.) Käfigmutter M8  
40 mm dickes, schalldämmendes Material wird auf 35 mm gepresst, mit Blechummantelung.

### Lieferbare Größen

VRAQ-HU-... / VRAQ-HP-...

|      |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | S* |    |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|----|
|      |     | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |    |    |
| H    | 201 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | -    | -  | -  |
|      | 225 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | -    | -  | -  |
|      | 252 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | -  | 30 |
|      | 318 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | 54 |
|      | 357 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
|      | 400 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
|      | 449 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
|      | 503 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
|      | 565 | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
|      | 634 | --  | --  | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | x  |
| 711  | --  | --  | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
| 797  | --  | --  | --  | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
| 894  | --  | --  | --  | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |
| 1003 | --  | --  | --  | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x   | x    | x  | -  |

x = lieferbar

-- = nicht lieferbar

Sämtliche B- und H-Kombinationen möglich.

S\* = Überstandsmaß bei Klappenblattstellung 100 % AUF.

### Lieferbare Größen

VRAQ-JU-... / VRAQ-JP-...

|      |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | S* |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
|      |     | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |    |
| H    | 201 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --  | --   | -  |
|      | 225 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --  | --   | -  |
|      | 252 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | --   | -  |
|      | 318 | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --   | -  |
|      | 357 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
|      | 400 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
|      | 449 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
|      | 503 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
|      | 565 | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
|      | 634 | --  | --  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X    | -  |
| 711  | --  | --  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | -    |    |
| 797  | --  | --  | --  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | -    |    |
| 894  | --  | --  | --  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | -    |    |
| 1003 | --  | --  | --  | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | X   | -    |    |

Der VRAQ wird ausschließlich in der Ausführung rechts geliefert. Wird die Anordnung des Reglers und Antriebs auf der linken Seite gewünscht, muss der VRAQ zur Montage um 180° gedreht werden.

# Volumenstromregler VRAQ

## Standardregler-Auswahl

mit elektrischem Regler (Standard):

| Anbaugruppe | Regler / Antrieb | Stellantrieb |
|-------------|------------------|--------------|
| -A003       | LMV-D3-MP        | Compact      |
| -A004       | NMV-D3-MP        | Compact      |
| -A005       | SMV-D3-MP        | Compact      |

VRAQ-HP / VRAQ-HU / VRAQ-JP / VRAQ-JU

H = 100- 180 / B = 140-565

|     | 140 | 160 | 180 | 201  | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H   | 100 |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 140 |     |     |     | A003 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 160 |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 180 |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     |     |

VRAQ-HP / VRAQ-HU

H = 201-1003 / B = 201-1003

|      | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| H    | 201 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 225  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 252  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 318  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 357  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 400  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 449  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 503  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 565  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 634  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 711  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 797  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 894  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 1003 | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

VRAQ-JP / VRAQ-JU

H = 201-1003 / B = 201-1003

|      | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| H    | 201 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 225  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 252  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 318  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --   |
| 357  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 400  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 449  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 503  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 565  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 634  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 711  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 797  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 894  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 1003 | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

mit pneumatischem Regler (Standard):

| Anbaugruppe | Regler / Antrieb | Stellantrieb |
|-------------|------------------|--------------|
| -A106       | RLP100 F003      | AK31P1 F001  |
| -A107       | RLP100 F003      | AK42P F003   |

VRAQ-HP / VRAQ-HU

H = 201-1003 / B = 201-1003

|      | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| H    | 201 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 225  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 252  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 318  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 357  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 400  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 449  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 503  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 565  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 634  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 711  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 797  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 894  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 1003 | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

VRAQ-JP / VRAQ-JU

H = 201-1003 / B = 201-1003

|      | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| H    | 201 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 225  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 252  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 318  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --  | --   |
| 357  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 400  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 449  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 503  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 565  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 634  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 711  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 797  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 894  | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 1003 | --  | --  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

-- = nicht lieferbar



## Volumenstromregler VRAQ

### Mindestdrehmoment

#### VRAQ-HP / VRAQ-HU

|      |     | B   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|      |     | 140 | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 634 | 711 | 797 | 894 | 1003 |
| H    | 100 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 140 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 160 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 180 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 201 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 225 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 252 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 318 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 357 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 400 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 449 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 503 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 565 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|      | 634 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 711  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 797  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 894  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 1003 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

### Klappenblatt-Leckage

#### VRAQ, Klassifizierung nach DIN EN 1751

| H-Maß<br>in mm                                             | Prüfdruck in Pa |          |          |          |          |
|------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|                                                            | 100             | 250      | 500      | 750      | 1000     |
| 200 - 599                                                  | Klasse 3        | Klasse 3 | Klasse 3 | Klasse 3 | Klasse 3 |
| 600 - 1003                                                 | Klasse 4        | Klasse 4 | Klasse 4 | Klasse 4 | Klasse 3 |
| H 600 - 1003, Klasse 4 bei 1000 Pa gegen Mehrpreis möglich |                 |          |          |          |          |

#### VRAQ-JP / VRAQ-JU

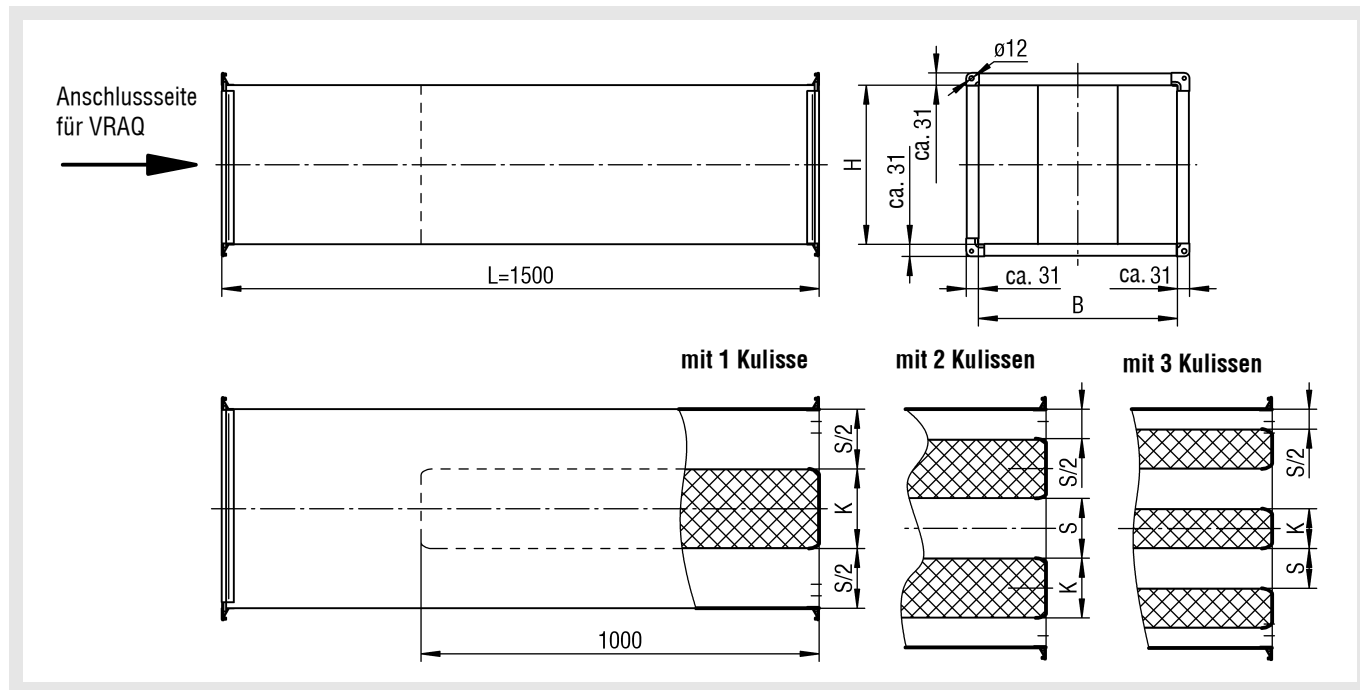
|      |     | B   |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|------|-------|------|-----|------|
|      |     | 140 | 160 | 180 | 201 | 225 | 252  | 318 | 357 | 400 | 449   | 503 | 565 | 634  | 711   | 797  | 894 | 1003 |
| H    | 100 |     |     |     |     |     |      |     | --  | --  | --    | --  | --  | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 140 |     |     |     |     |     |      |     |     |     | --    | --  | --  | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 160 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       | --  | --  | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 180 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     | --  | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 201 |     |     |     |     |     | 4 Nm |     |     |     |       |     |     | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 225 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     | 5 Nm |       |      | --  | --   |
|      | 252 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      | --  | --   |
|      | 318 | --  | --  | --  | --  | --  | --   | --  | --  | --  | --    | --  | --  | --   | --    | --   | --  | --   |
|      | 357 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|      | 400 |     |     |     |     |     | 4 Nm |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|      | 449 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       | 5 Nm |     |      |
|      | 503 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|      | 565 |     |     |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|      | 634 | --  | --  |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
|      | 711 | --  | --  |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
| 797  | --  | --  | --  |     |     |     |      |     |     |     | 10 Nm |     |     |      |       |      |     |      |
| 894  | --  | --  | --  |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      |       |      |     |      |
| 1003 | --  | --  | --  |     |     |     |      |     |     |     |       |     |     |      | 15 Nm |      |     |      |

-- = nicht lieferbar

## Volumenstromregler VRAQ

### Zubehör-Abmessungen

Mineralwolle-Schalldämpfer (-ZSQ)  
mit Kulissen MWK-OB



### Lieferbare Größen und Einfügungsdämpfung für Mineralwolle-Schalldämpfer (-ZSQ)

| H<br>(mm) | B<br>(mm) | KA<br>(-) | K<br>(mm) | S<br>(mm) | D <sub>e</sub> [dB/Okt] |     |     |     |      |      |      |      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|           |           |           |           |           | f <sub>m</sub> (Hz)     |     |     |     |      |      |      |      |
|           |           |           |           |           | 63                      | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 100       | 140       | 1         | 100       | 40        | 2                       | 6   | 16  | 26  | 48   | 48   | 33   | 26   |
| 140       | 160       | 1         | 100       | 60        | 2                       | 5   | 15  | 24  | 45   | 45   | 30   | 24   |
| 160       | 180       | 1         | 100       | 80        | 1                       | 4   | 12  | 20  | 40   | 41   | 26   | 18   |
| 180       | 201       | 1         | 100       | 101       | 1                       | 3   | 9   | 18  | 36   | 37   | 22   | 13   |
| 201       | 225       | 1         | 100       | 125       | 1                       | 2   | 8   | 19  | 32   | 26   | 16   | 11   |
| 225       | 252       | 1         | 100       | 152       | 1                       | 2   | 7   | 16  | 26   | 24   | 14   | 8    |
| 252       | 318       | 1         | 100       | 218       | 0                       | 1   | 3   | 6   | 13   | 13   | 8    | 5    |
| 318       | 357       | 1         | 200       | 157       | 2                       | 5   | 13  | 23  | 30   | 28   | 15   | 9    |
| 357       | 400       | 1         | 200       | 200       | 1                       | 4   | 11  | 19  | 25   | 20   | 11   | 7    |
| 400       | 449       | 1         | 200       | 249       | 1                       | 4   | 8   | 10  | 17   | 17   | 9    | 6    |
| 449       | 503       | 1         | 200       | 303       | 1                       | 4   | 7   | 8   | 15   | 15   | 8    | 5    |
| 503       | 565       | 1         | 200       | 365       | 1                       | 3   | 6   | 6   | 13   | 13   | 6    | 5    |
| 565       | 634       | 3         | 100       | 111       | 1                       | 2   | 9   | 22  | 36   | 30   | 17   | 12   |
| 634       | 711       | 3         | 100       | 137       | 1                       | 2   | 8   | 18  | 28   | 24   | 14   | 10   |
| 711       | 797       | 2         | 200       | 199       | 1                       | 4   | 11  | 19  | 25   | 20   | 11   | 7    |
| 797       | 894       | 2         | 200       | 247       | 1                       | 4   | 8   | 10  | 17   | 17   | 9    | 6    |
| 894       | 1003      | 2         | 200       | 302       | 1                       | 4   | 7   | 8   | 15   | 15   | 8    | 5    |
| 1003      |           |           |           |           |                         |     |     |     |      |      |      |      |

Mögliche B und H-Maßkombinationen auf Seite 7.

Die Parameter KA (Kulissenanzahl), K (Kulissenstärke) und S (Spaltbreite) sind von der Breite B abhängig.

**Bitte beachten!**  
Mineralwolle-Schalldämpfer ZSQ ist separat zu bestellen!

## Volumenstromregler VRAQ

### Technische Daten

Volumenstrombereich H = 100-180 / B = 140-565

mit elektrischem Regler (Standard)

| H<br>(mm) | V    |                     | B (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|---------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           |      |                     | 140    | 160  | 180  | 201  | 225  | 252  | 318  | 357  | 400  | 449  | 503  | 565  |
| 100       | min. | (m <sup>3</sup> /h) | 51     | 58   | 65   | 73   | 81   | 90   | 115  | --   | --   | --   | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 14     | 16   | 18   | 20   | 23   | 25   | 32   | --   | --   | --   | --   | --   |
|           | max. | (m <sup>3</sup> /h) | 605    | 691  | 778  | 870  | 972  | 1080 | 1374 | --   | --   | --   | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 168    | 192  | 216  | 242  | 270  | 300  | 382  | --   | --   | --   | --   | --   |
| 140       | min. | (m <sup>3</sup> /h) | 71     | 81   | 91   | 102  | 114  | 127  | 161  | 180  | 202  | --   | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 20     | 23   | 25   | 28   | 32   | 36   | 45   | 50   | 56   | --   | --   | --   |
|           | max. | (m <sup>3</sup> /h) | 847    | 968  | 1089 | 1216 | 1361 | 1524 | 1923 | 2159 | 2419 | --   | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 235    | 269  | 302  | 338  | 378  | 423  | 534  | 600  | 672  | --   | --   | --   |
| 160       | min. | (m <sup>3</sup> /h) | 81     | 92   | 104  | 116  | 130  | 145  | 183  | 206  | 231  | 259  | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 23     | 26   | 29   | 32   | 36   | 41   | 51   | 57   | 64   | 72   | --   | --   |
|           | max. | (m <sup>3</sup> /h) | 968    | 1106 | 1244 | 1389 | 1555 | 1742 | 2198 | 2468 | 2765 | 3103 | --   | --   |
|           |      | [l/s]               | 269    | 307  | 346  | 386  | 432  | 484  | 611  | 685  | 768  | 862  | --   | --   |
| 180       | min. | (m <sup>3</sup> /h) | 91     | 104  | 117  | 130  | 146  | 164  | 206  | 232  | 259  | 291  | 326  | 366  |
|           |      | [l/s]               | 25     | 29   | 33   | 36   | 41   | 46   | 57   | 65   | 72   | 81   | 91   | 102  |
|           | max. | (m <sup>3</sup> /h) | 1089   | 1244 | 1400 | 1563 | 1750 | 1960 | 2473 | 2776 | 3110 | 3491 | 3911 | 4393 |
|           |      | [l/s]               | 302    | 346  | 389  | 434  | 486  | 544  | 687  | 771  | 864  | 970  | 1086 | 1220 |

-- = nicht lieferbar

- MIN-Werte beziehen sich auf 1 m/s Luftgeschwindigkeit
- MAX-Werte beziehen sich auf 12 m/s Luftgeschwindigkeit

**Bei Unterschreiten der in den Tabellen angegebenen Luftvolumen für  $V_{\min}$  kann eine korrekte Funktion der Volumenstromregler nicht mehr gewährleistet werden!**

### Information für Parametrierung

**Achtung, folgende Angaben sind wichtig für die Parametrierung der Volumenstromregler:**

- bei dieser Tabelle handelt es sich um die Angabe des kompletten Messbereiches des Standard Reglers (Volumenstrombereich).
- sollte bei der Bestellung eine andere Eichkurve als 12 m/s zwingend gewünscht werden, muss diese angegeben werden!
- bei Unterschreiten der in den Tabellen angegebenen Luftvolumen für  $V_{\min}$  kann eine korrekte Funktion der Volumenstromregler nicht mehr gewährleistet werden!
- wird bei der Bestellung nur ein Luftvolumen angegeben (als  $V_{\max}$ -Wert) so wird der Volumenstromregler als variabler Volumenstromregler geliefert. Der  $V_{\min}$  Wert wird entsprechend Katalogangabe eingestellt.
- wird bei der Bestellung nur ein Luftvolumen angegeben (als  $V_{\min}$  oder als  $V_{\text{konstant}}$ -Wert oder ohne Angabe) so wird der Volumenstromregler als Konstantvolumenstromregler geliefert. Das in der Bestellung angegebene Volumen wird am  $V_{\min}$  eingestellt, der  $V_{\max}$ -Wert wird auf 100 % eingestellt.
- Die Luftvolumen können über Reglerfabrikat-spezifische Einstellgeräte verändert werden, abhängig von der werkseitig eingestellten Eichkurve.
- der Regler Fabrikat Gruner, Typ **327VM**-... Compact kann mit einem auf 1 m/s Luftgeschwindigkeit linearisierten Sensor eingesetzt werden!
- Bei der Parametrierung der Regelkomponenten (alle Regler) ist eine Luftdichte von 1,2 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt worden.
- Belimo-Kompaktregler sind höhenkompensiert, sie werden werkseitig auf die jeweilige Anlagenhöhe des angegebenen Einbauortes kalibriert.
- wird keine Anlagenhöhe bei der Bestellung angegeben, werden die Regler auf Höhe der Lieferanschrift kalibriert.
- wird bei der Bestellung keine Angabe gemacht zur Betriebsart „Parallel“ oder „Master-Slave“ so werden die Regler für den Parallelbetrieb eingestellt (Master-Slave-Betrieb nur auf Kundenwunsch).
- bei alternativen Reglerfabrikaten ist ein V-min ab 2 m/s einstellbar (pneumatische Regler ab 3 m/s)

# Volumenstromregler VRAQ

Volumenstrombereich H = 201-1003 / B = 201-1003

mit elektrischem Regler (Standard)

| H<br>(mm) | V    | B (mm) |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------|------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           |      | 201    | 225  | 252  | 318  | 357   | 400   | 449   | 503   | 565   | 634   | 711   | 797   | 894   | 1003  |       |
| 201       | m³/h | min.   | 146  | 163  | 183  | 230   | 259   | 290   | 325   | 364   | 409   | 459   | 515   | 577   | --    | --    |
|           |      | max.   | 1745 | 1954 | 2188 | 2761  | 3100  | 3473  | 3899  | 4368  | 4906  | 5505  | 6174  | 6921  | --    | --    |
|           | l/s  | min.   | 41   | 46   | 51   | 64    | 72    | 81    | 91    | 101   | 114   | 128   | 143   | 160   | --    | --    |
|           |      | max.   | 485  | 543  | 608  | 767   | 861   | 965   | 1083  | 1213  | 1363  | 1529  | 1715  | 1923  | --    | --    |
| 225       | m³/h | min.   | 163  | 183  | 204  | 258   | 289   | 324   | 364   | 408   | 458   | 514   | 576   | 646   | --    | --    |
|           |      | max.   | 1954 | 2187 | 2449 | 3091  | 3470  | 3888  | 4364  | 4889  | 5492  | 6162  | 6911  | 7747  | --    | --    |
|           | l/s  | min.   | 46   | 51   | 57   | 72    | 81    | 90    | 101   | 113   | 127   | 143   | 160   | 180   | --    | --    |
|           |      | max.   | 543  | 608  | 680  | 859   | 964   | 1080  | 1212  | 1358  | 1526  | 1712  | 1920  | 2152  | --    | --    |
| 252       | m³/h | min.   | 183  | 204  | 229  | 289   | 324   | 363   | 408   | 457   | 513   | 575   | 645   | 723   | 811   | --    |
|           |      | max.   | 2188 | 2449 | 2743 | 3462  | 3886  | 4355  | 4888  | 5476  | 6151  | 6902  | 7740  | 8676  | 9732  | --    |
|           | l/s  | min.   | 51   | 57   | 64   | 80    | 90    | 101   | 113   | 127   | 143   | 160   | 179   | 201   | 226   | --    |
|           |      | max.   | 608  | 680  | 762  | 962   | 1079  | 1210  | 1358  | 1521  | 1709  | 1917  | 2150  | 2410  | 2703  | --    |
| 318       | m³/h | min.   | 230  | 258  | 289  | 364   | 409   | 458   | 514   | 576   | 647   | 726   | 814   | 913   | 1024  | --    |
|           |      | max.   | 2761 | 3091 | 3462 | 4369  | 4904  | 5495  | 6168  | 6910  | 7762  | 8710  | 9767  | 10949 | 12281 | --    |
|           | l/s  | min.   | 64   | 72   | 80   | 101   | 114   | 127   | 143   | 160   | 180   | 202   | 226   | 254   | 285   | --    |
|           |      | max.   | 767  | 859  | 962  | 1214  | 1362  | 1526  | 1713  | 1919  | 2156  | 2419  | 2713  | 3041  | 3411  | --    |
| 357       | m³/h | min.   | 259  | 289  | 324  | 409   | 459   | 514   | 577   | 647   | 726   | 815   | 914   | 1025  | 1149  | 1289  |
|           |      | max.   | 3100 | 3470 | 3886 | 4904  | 5506  | 6169  | 6925  | 7757  | 8714  | 9778  | 10965 | 12292 | 13788 | 15469 |
|           | l/s  | min.   | 72   | 81   | 90   | 114   | 128   | 143   | 161   | 180   | 202   | 227   | 254   | 285   | 319   | 358   |
|           |      | max.   | 861  | 964  | 1079 | 1362  | 1529  | 1714  | 1924  | 2155  | 2421  | 2716  | 3046  | 3414  | 3830  | 4297  |
| 400       | m³/h | min.   | 290  | 324  | 363  | 458   | 514   | 576   | 647   | 725   | 814   | 913   | 1024  | 1148  | 1288  | 1445  |
|           |      | max.   | 3473 | 3888 | 4355 | 5495  | 6169  | 6912  | 7759  | 8692  | 9763  | 10956 | 12286 | 13772 | 15448 | 17332 |
|           | l/s  | min.   | 81   | 90   | 101  | 127   | 143   | 160   | 180   | 202   | 226   | 254   | 285   | 319   | 358   | 402   |
|           |      | max.   | 965  | 1080 | 1210 | 1526  | 1714  | 1920  | 2155  | 2414  | 2712  | 3043  | 3413  | 3826  | 4291  | 4814  |
| 449       | m³/h | min.   | 325  | 364  | 408  | 514   | 577   | 647   | 726   | 813   | 914   | 1025  | 1150  | 1289  | 1445  | 1621  |
|           |      | max.   | 3899 | 4364 | 4888 | 6168  | 6925  | 7759  | 8709  | 9757  | 10959 | 12298 | 13791 | 15459 | 17341 | 19455 |
|           | l/s  | min.   | 91   | 101  | 113  | 143   | 161   | 180   | 202   | 226   | 254   | 285   | 320   | 358   | 402   | 451   |
|           |      | max.   | 1083 | 1212 | 1358 | 1713  | 1924  | 2155  | 2419  | 2710  | 3044  | 3416  | 3831  | 4294  | 4817  | 5404  |
| 503       | m³/h | min.   | 364  | 408  | 457  | 576   | 647   | 725   | 813   | 911   | 1023  | 1148  | 1288  | 1443  | 1619  | 1816  |
|           |      | max.   | 4368 | 4889 | 5476 | 6910  | 7757  | 8692  | 9757  | 10930 | 12277 | 13777 | 15450 | 17318 | 19426 | 21795 |
|           | l/s  | min.   | 101  | 113  | 127  | 160   | 180   | 202   | 226   | 253   | 284   | 319   | 358   | 401   | 450   | 505   |
|           |      | max.   | 1213 | 1358 | 1521 | 2669  | 2155  | 2414  | 2710  | 3036  | 3410  | 3827  | 4292  | 4811  | 5396  | 6054  |
| 565       | m³/h | min.   | 409  | 458  | 513  | 647   | 726   | 814   | 914   | 1023  | 1149  | 1290  | 1446  | 1621  | 1819  | 2040  |
|           |      | max.   | 4906 | 5492 | 6151 | 7762  | 8714  | 9763  | 10959 | 12277 | 13791 | 15475 | 17354 | 19453 | 21821 | 24481 |
|           | l/s  | min.   | 114  | 127  | 143  | 180   | 202   | 226   | 254   | 284   | 319   | 358   | 402   | 451   | 505   | 567   |
|           |      | max.   | 1363 | 1526 | 1709 | 2156  | 2421  | 2712  | 3044  | 3410  | 3831  | 4299  | 4821  | 5404  | 6061  | 6800  |
| 634       | m³/h | min.   | --   | --   | 575  | 726   | 815   | 913   | 1025  | 1148  | 1290  | 1447  | 1623  | 1819  | 2041  | 2289  |
|           |      | max.   | --   | --   | 6902 | 8710  | 9778  | 10956 | 12298 | 13777 | 15475 | 17364 | 19473 | 21829 | 24486 | 27471 |
|           | l/s  | min.   | --   | --   | 160  | 202   | 227   | 254   | 285   | 319   | 358   | 402   | 451   | 506   | 567   | 636   |
|           |      | max.   | --   | --   | 1917 | 2419  | 2716  | 3043  | 3416  | 3827  | 4299  | 4823  | 5409  | 6064  | 6802  | 7631  |
| 711       | m³/h | min.   | --   | --   | 645  | 814   | 914   | 1024  | 1150  | 1288  | 1446  | 1623  | 1820  | 2040  | 2289  | 2568  |
|           |      | max.   | --   | --   | 7740 | 9767  | 10965 | 12286 | 13791 | 15450 | 17354 | 19473 | 21839 | 24480 | 27459 | 30807 |
|           | l/s  | min.   | --   | --   | 179  | 226   | 254   | 285   | 320   | 358   | 402   | 451   | 506   | 567   | 636   | 713   |
|           |      | max.   | --   | --   | 2150 | 2713  | 3046  | 3413  | 3831  | 4292  | 4821  | 5409  | 6066  | 6800  | 7628  | 8558  |
| 797       | m³/h | min.   | --   | --   | --   | 912   | 1025  | 1148  | 1289  | 1443  | 1621  | 1819  | 2040  | 2287  | 2565  | 2878  |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 10949 | 12292 | 13772 | 15459 | 17318 | 19453 | 21829 | 24480 | 27441 | 30781 | 34534 |
|           | l/s  | min.   | --   | --   | --   | 253   | 285   | 319   | 358   | 401   | 451   | 506   | 567   | 636   | 713   | 800   |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 3041  | 3414  | 3826  | 4294  | 4811  | 5404  | 6064  | 6800  | 7623  | 8550  | 9593  |
| 894       | m³/h | min.   | --   | --   | --   | 1023  | 1149  | 1288  | 1445  | 1619  | 1819  | 2041  | 2289  | 2565  | 2877  | 3228  |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 12281 | 13788 | 15448 | 17341 | 19426 | 21821 | 24486 | 27459 | 30781 | 34527 | 38737 |
|           | l/s  | min.   | --   | --   | --   | 284   | 319   | 358   | 402   | 450   | 505   | 567   | 636   | 713   | 799   | 897   |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 3411  | 3830  | 4291  | 4817  | 5396  | 6061  | 6802  | 7628  | 8550  | 9591  | 10760 |
| 1003      | m³/h | min.   | --   | --   | --   | 1148  | 1289  | 1445  | 1621  | 1816  | 2040  | 2289  | 2568  | 2878  | 3228  | 3622  |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 13779 | 15469 | 17332 | 19455 | 21795 | 24481 | 27471 | 30807 | 34534 | 38737 | 43460 |
|           | l/s  | min.   | --   | --   | --   | 319   | 358   | 402   | 451   | 505   | 567   | 636   | 713   | 800   | 897   | 1006  |
|           |      | max.   | --   | --   | --   | 3828  | 4297  | 4814  | 5404  | 6054  | 6800  | 7631  | 8558  | 9593  | 10760 | 12072 |

- MIN-Werte beziehen sich auf 1 m/s Luftgeschwindigkeit
- MAX-Werte beziehen sich auf 12 m/s Luftgeschwindigkeit

H=318 für VRAQ-JP / VRAQ-JU nicht lieferbar.  
-- = nicht lieferbar

## Volumenstromregler VRAQ

Akustikdaten VRAQ H= 100-180 / B= 140-565

A-bewerteter Schallleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)]

### Strömungsrauschen

| H<br>(mm) | $v_k$<br>(m/s) | $\Delta p_t = 200 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | $\Delta p_t = 400 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|----------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           |                | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           |                | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 |
| 100       | 3              | 49                            | 50  | 52  | 54  | 54  | 55  | 56  | --  | --  | --  | --  | --  | 55                            | 56  | 57  | 60  | 61  | 61  | 62  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 6              | 51                            | 52  | 53  | 56  | 56  | 57  | 58  | --  | --  | --  | --  | --  | 57                            | 58  | 59  | 62  | 62  | 63  | 64  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 9              | 54                            | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | 59  | --  | --  | --  | --  | --  | 60                            | 61  | 62  | 63  | 63  | 64  | 65  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 12             | 55                            | 56  | 57  | 58  | 58  | 59  | 60  | --  | --  | --  | --  | --  | 61                            | 62  | 63  | 64  | 64  | 65  | 66  | --  | --  | --  | --  | --  |
| 140       | 3              | 50                            | 50  | 52  | 55  | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | --  | --  | --  | 56                            | 56  | 58  | 60  | 60  | 61  | 62  | 62  | 63  | --  | --  | --  |
|           | 6              | 52                            | 53  | 54  | 57  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | --  | --  | --  | 58                            | 59  | 60  | 63  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | --  | --  | --  |
|           | 9              | 55                            | 56  | 58  | 60  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | --  | --  | --  | 61                            | 62  | 64  | 66  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | --  | --  | --  |
|           | 12             | 57                            | 58  | 60  | 64  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | --  | --  | --  | 63                            | 64  | 66  | 70  | 70  | 71  | 72  | 73  | 74  | --  | --  | --  |
| 160       | 3              | 50                            | 51  | 53  | 55  | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | --  | --  | 56                            | 57  | 58  | 60  | 60  | 61  | 62  | 62  | 63  | 64  | --  | --  |
|           | 6              | 52                            | 54  | 55  | 58  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | --  | --  | 58                            | 60  | 61  | 64  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | --  | --  |
|           | 9              | 57                            | 58  | 60  | 64  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | --  | --  | 63                            | 64  | 66  | 66  | 68  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | --  | --  |
|           | 12             | 58                            | 60  | 62  | 66  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | --  | --  | 64                            | 66  | 68  | 72  | 72  | 73  | 74  | 74  | 75  | 75  | --  | --  |
| 180       | 3              | 51                            | 52  | 53  | 55  | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 59  | 59  | 57                            | 58  | 59  | 61  | 61  | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 65  | 65  |
|           | 6              | 53                            | 54  | 57  | 59  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 64  | 64  | 59                            | 60  | 63  | 65  | 65  | 66  | 66  | 67  | 68  | 69  | 69  | 70  |
|           | 9              | 58                            | 60  | 62  | 65  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 70  | 70  | 64                            | 66  | 68  | 70  | 70  | 71  | 71  | 72  | 73  | 73  | 74  | 74  |
|           | 12             | 60                            | 62  | 64  | 67  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 72  | 72  | 72  | 66                            | 68  | 70  | 73  | 73  | 74  | 74  | 75  | 75  | 76  | 76  | 77  |
| 201       | 3              | 51                            | 52  | 54  | 55  | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 59  | 59  | 57                            | 58  | 60  | 62  | 62  | 63  | 64  | 64  | 65  | 65  | 66  | 66  |
|           | 6              | 54                            | 55  | 57  | 60  | 60  | 61  | 62  | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 60                            | 61  | 63  | 66  | 66  | 67  | 68  | 68  | 69  | 69  | 70  | 70  |
|           | 9              | 60                            | 62  | 64  | 66  | 66  | 67  | 68  | 68  | 69  | 69  | 70  | 70  | 66                            | 68  | 70  | 70  | 70  | 71  | 72  | 72  | 73  | 73  | 74  | 74  |
|           | 12             | 62                            | 64  | 66  | 68  | 68  | 69  | 70  | 70  | 71  | 71  | 72  | 72  | 68                            | 70  | 72  | 73  | 73  | 74  | 75  | 75  | 76  | 76  | 77  | 77  |

$L_{WA}$  [dB(A)]

### Abstrahlgeräusch VRAQ-...-DSO (ohne Dämmschale)

| H<br>(mm) | $v_k$<br>(m/s) | $\Delta p_t = 200 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | $\Delta p_t = 400 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|----------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           |                | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|           |                | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 |
| 100       | 3              | 42                            | 43  | 44  | 45  | 45  | 46  | 47  | --  | --  | --  | --  | --  | 48                            | 49  | 50  | 51  | 51  | 52  | 53  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 6              | 44                            | 46  | 47  | 49  | 49  | 50  | 51  | --  | --  | --  | --  | --  | 50                            | 52  | 53  | 55  | 55  | 56  | 57  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 9              | 47                            | 49  | 51  | 53  | 53  | 54  | 55  | --  | --  | --  | --  | --  | 53                            | 55  | 57  | 59  | 59  | 60  | 61  | --  | --  | --  | --  | --  |
|           | 12             | 51                            | 53  | 54  | 56  | 56  | 57  | 58  | --  | --  | --  | --  | --  | 57                            | 59  | 60  | 62  | 62  | 63  | 64  | --  | --  | --  | --  | --  |
| 140       | 3              | 43                            | 44  | 45  | 46  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | --  | --  | --  | 49                            | 50  | 51  | 52  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | --  | --  | --  |
|           | 6              | 45                            | 47  | 48  | 50  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | --  | --  | --  | 51                            | 53  | 54  | 56  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | --  | --  | --  |
|           | 9              | 48                            | 50  | 52  | 54  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | --  | --  | --  | 54                            | 56  | 58  | 60  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | --  | --  | --  |
|           | 12             | 52                            | 54  | 55  | 57  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | --  | --  | --  | 58                            | 60  | 61  | 63  | 63  | 64  | 64  | 64  | 65  | --  | --  | --  |
| 160       | 3              | 44                            | 45  | 46  | 47  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | --  | --  | 50                            | 51  | 52  | 53  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | --  | --  |
|           | 6              | 46                            | 48  | 49  | 51  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | --  | --  | 52                            | 54  | 55  | 57  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | --  | --  |
|           | 9              | 49                            | 51  | 53  | 55  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | --  | --  | 55                            | 57  | 59  | 61  | 61  | 62  | 63  | 64  | 64  | 65  | --  | --  |
|           | 12             | 53                            | 55  | 56  | 58  | 58  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | --  | --  | 59                            | 61  | 62  | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 65  | 66  | --  | --  |
| 180       | 3              | 45                            | 46  | 47  | 48  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 52  | 53  | 53  | 51                            | 52  | 53  | 54  | 54  | 55  | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  | 58  |
|           | 6              | 47                            | 49  | 50  | 52  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 57  | 57  | 53                            | 55  | 56  | 58  | 58  | 59  | 60  | 61  | 61  | 62  | 62  | 63  |
|           | 9              | 50                            | 52  | 54  | 56  | 56  | 57  | 58  | 59  | 60  | 61  | 61  | 61  | 56                            | 58  | 59  | 61  | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 65  | 65  | 66  |
|           | 12             | 54                            | 56  | 57  | 59  | 59  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 64  | 64  | 60                            | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 65  | 65  | 66  | 66  | 67  | 67  |
| 201       | 3              | 46                            | 47  | 48  | 49  | 49  | 50  | 51  | 51  | 52  | 52  | 53  | 53  | 52                            | 53  | 54  | 54  | 54  | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  |
|           | 6              | 48                            | 50  | 51  | 53  | 53  | 54  | 55  | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  | 54                            | 56  | 57  | 59  | 59  | 60  | 61  | 61  | 62  | 62  | 63  | 63  |
|           | 9              | 51                            | 53  | 55  | 57  | 57  | 58  | 59  | 59  | 60  | 60  | 61  | 61  | 57                            | 59  | 61  | 62  | 62  | 63  | 64  | 64  | 65  | 65  | 66  | 66  |
|           | 12             | 55                            | 57  | 58  | 60  | 60  | 61  | 62  | 62  | 63  | 63  | 64  | 64  | 61                            | 63  | 64  | 64  | 64  | 65  | 66  | 66  | 67  | 67  | 68  | 68  |

$L_{WA}$  [dB(A)]

-- = nicht lieferbar

## Volumenstromregler VRAQ

Abstrahlgeräusch VRAQ-...-DS4 (mit Dämmschale)

|           |                | $\Delta p_t = 200 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | $\Delta p_t = 400 \text{ Pa}$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|-----------|----------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| H<br>(mm) | $v_k$<br>(m/s) | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | B (mm)                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|           |                | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 | 140                           | 160 | 180 | 201 | 225 | 252 | 318 | 357 | 400 | 449 | 503 | 565 |  |
| 100       | 3              | 36                            | 37  | 38  | 39  | 39  | 40  | 41  | --  | --  | --  | --  | --  | 42                            | 43  | 44  | 45  | 45  | 46  | 47  | --  | --  | --  | --  | --  |  |
|           | 6              | 38                            | 40  | 41  | 43  | 43  | 44  | 45  | --  | --  | --  | --  | --  | 44                            | 46  | 47  | 49  | 49  | 50  | 51  | --  | --  | --  | --  | --  |  |
|           | 9              | 41                            | 43  | 45  | 47  | 47  | 48  | 49  | --  | --  | --  | --  | --  | 47                            | 49  | 51  | 53  | 53  | 54  | 55  | --  | --  | --  | --  | --  |  |
|           | 12             | 45                            | 47  | 48  | 50  | 50  | 51  | 52  | --  | --  | --  | --  | --  | 51                            | 53  | 54  | 56  | 56  | 57  | 58  | --  | --  | --  | --  | --  |  |
| 140       | 3              | 37                            | 38  | 39  | 40  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | --  | --  | --  | 43                            | 44  | 45  | 46  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | --  | --  | --  |  |
|           | 6              | 39                            | 41  | 42  | 44  | 44  | 45  | 46  | 47  | 48  | --  | --  | --  | 45                            | 47  | 48  | 50  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | --  | --  | --  |  |
|           | 9              | 42                            | 44  | 46  | 48  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | --  | --  | --  | 48                            | 50  | 52  | 54  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | --  | --  | --  |  |
|           | 12             | 46                            | 48  | 49  | 51  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | --  | --  | --  | 52                            | 54  | 55  | 57  | 57  | 58  | 58  | 58  | 59  | --  | --  | --  |  |
| 160       | 3              | 38                            | 39  | 40  | 41  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | --  | --  | 44                            | 45  | 46  | 47  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | --  | --  |  |
|           | 6              | 40                            | 42  | 43  | 45  | 45  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | --  | --  | 46                            | 48  | 49  | 51  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | --  | --  |  |
|           | 9              | 43                            | 45  | 47  | 49  | 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | --  | --  | 49                            | 51  | 53  | 55  | 55  | 56  | 57  | 58  | 58  | 59  | --  | --  |  |
|           | 12             | 47                            | 49  | 50  | 52  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | --  | --  | 53                            | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 59  | 60  | --  | --  |  |
| 180       | 3              | 39                            | 40  | 41  | 42  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 46  | 47  | 47  | 45                            | 46  | 47  | 48  | 48  | 49  | 49  | 50  | 50  | 51  | 51  | 52  |  |
|           | 6              | 41                            | 43  | 44  | 46  | 46  | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 51  | 51  | 47                            | 49  | 50  | 52  | 52  | 53  | 54  | 55  | 55  | 56  | 56  | 57  |  |
|           | 9              | 44                            | 46  | 48  | 50  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 55  | 55  | 50                            | 52  | 53  | 55  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 59  | 59  | 60  |  |
|           | 12             | 48                            | 50  | 51  | 53  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 58  | 58  | 54                            | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 59  | 59  | 60  | 60  | 61  | 61  |  |
| 201       | 3              | 40                            | 41  | 42  | 43  | 43  | 44  | 45  | 45  | 46  | 46  | 47  | 47  | 46                            | 47  | 48  | 48  | 48  | 49  | 50  | 50  | 51  | 51  | 52  | 52  |  |
|           | 6              | 42                            | 44  | 45  | 47  | 47  | 48  | 49  | 49  | 50  | 50  | 51  | 51  | 48                            | 50  | 51  | 53  | 53  | 54  | 55  | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  |  |
|           | 9              | 45                            | 47  | 49  | 51  | 51  | 52  | 53  | 53  | 54  | 54  | 55  | 55  | 51                            | 53  | 55  | 56  | 56  | 57  | 58  | 58  | 59  | 59  | 60  | 60  |  |
|           | 12             | 49                            | 51  | 52  | 54  | 54  | 55  | 56  | 56  | 57  | 57  | 58  | 58  | 55                            | 57  | 58  | 58  | 58  | 59  | 60  | 60  | 61  | 61  | 62  | 62  |  |
|           |                | $L_{WA} \text{ [dB(A)]}$      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |

-- = nicht lieferbar

# Volumenstromregler VRAQ

Akustikdaten VRAQ H= 201-1003 / B= 201-1003

Anströmfläche A (m<sup>2</sup>)

| H<br>(mm) | B (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 201    | 225  | 252  | 318  | 357  | 400  | 449  | 503  | 565  | 634  | 711  | 797  | 894  | 1003 |
| 201       | 0,04   | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | -    | -    |
| 225       | 0,05   | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | -    | -    |
| 252       | 0,05   | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | -    |
| 318       | 0,06   | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | -    |
| 357       | 0,07   | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 |
| 400       | 0,08   | 0,09 | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 |
| 449       | 0,09   | 0,10 | 0,11 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 |
| 503       | 0,10   | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 |
| 565       | 0,11   | 0,13 | 0,14 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 | 0,57 |
| 634       | --     | --   | 0,16 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,54 | 0,51 | 0,57 | 0,64 |
| 711       | --     | --   | 0,18 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,64 | 0,71 |
| 797       | --     | --   | --   | 0,25 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,64 | 0,71 | 0,80 |
| 894       | --     | --   | --   | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,64 | 0,71 | 0,80 | 0,90 |
| 1003      | --     | --   | --   | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,51 | 0,57 | 0,64 | 0,71 | 0,80 | 0,90 | 1,01 |

Strömungsrauschen (A = 1 m<sup>2</sup>)

| v <sub>K</sub><br><br>(m/s) | Δp <sub>t</sub> = 100 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 250 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 500 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 1000 Pa |     |     |      |      |      |                          |
|-----------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|---------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|
|                             | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt]  |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] |
|                             | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)       |     |     |      |      |      |                          |
|                             | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                       | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          |
| 3                           | 62                       | 61  | 60  | 59   | 56   | 52   | 63                       | 68                       | 68  | 67  | 67   | 65   | 63   | 72                       | 74                       | 74  | 73  | 73   | 71   | 69   | 78                       | 81                        | 82  | 81  | 81   | 80   | 77   | 86                       |
| 6                           | 68                       | 67  | 66  | 65   | 63   | 58   | 70                       | 73                       | 73  | 72  | 71   | 69   | 67   | 76                       | 78                       | 79  | 78  | 77   | 76   | 74   | 82                       | 84                        | 85  | 84  | 84   | 84   | 82   | 90                       |
| 9                           | 73                       | 73  | 73  | 71   | 69   | 65   | 76                       | 79                       | 78  | 78  | 76   | 75   | 73   | 82                       | 79                       | 80  | 81  | 80   | 80   | 78   | 86                       | 86                        | 88  | 87  | 87   | 86   | 85   | 92                       |
| 12                          | 75                       | 74  | 74  | 72   | 70   | 67   | 77                       | 82                       | 81  | 81  | 79   | 78   | 76   | 85                       | 85                       | 85  | 84  | 84   | 83   | 81   | 89                       | 88                        | 90  | 89  | 90   | 89   | 88   | 95                       |

Abstrahlgeräusch (A = 1 m<sup>2</sup>)

| v <sub>K</sub><br><br>(m/s) | Δp <sub>t</sub> = 100 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 250 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 500 Pa |     |     |      |      |      |                          | Δp <sub>t</sub> = 1000 Pa |     |     |      |      |      |                          |
|-----------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|---------------------------|-----|-----|------|------|------|--------------------------|
|                             | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt] |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] | L <sub>W1</sub> [dB/Okt]  |     |     |      |      |      | L <sub>WA1</sub> [dB(A)] |
|                             | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)      |     |     |      |      |      |                          | f <sub>m</sub> (Hz)       |     |     |      |      |      |                          |
|                             | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                      | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          | 125                       | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |                          |
| 3                           | 69                       | 61  | 55  | 48   | 44   | 41   | 58                       | 75                       | 68  | 62  | 56   | 51   | 50   | 65                       | 82                       | 75  | 68  | 53   | 58   | 53   | 72                       | 90                        | 82  | 77  | 72   | 67   | 60   | 80                       |
| 6                           | 75                       | 67  | 61  | 52   | 48   | 44   | 64                       | 80                       | 72  | 66  | 59   | 54   | 51   | 69                       | 85                       | 80  | 73  | 66   | 62   | 57   | 76                       | 95                        | 85  | 79  | 75   | 70   | 66   | 83                       |
| 9                           | 80                       | 73  | 67  | 57   | 53   | 49   | 69                       | 85                       | 75  | 70  | 61   | 58   | 54   | 73                       | 86                       | 81  | 75  | 67   | 65   | 61   | 77                       | 96                        | 87  | 82  | 76   | 71   | 69   | 85                       |
| 12                          | 82                       | 76  | 69  | 61   | 56   | 52   | 72                       | 87                       | 77  | 72  | 63   | 60   | 58   | 75                       | 90                       | 83  | 78  | 70   | 66   | 64   | 80                       | 97                        | 88  | 84  | 76   | 73   | 71   | 86                       |

## Korrekturfaktor

(für Strömungsrauschen und Abstrahlgeräusch)

| A (m <sup>2</sup> ) | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,36 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 1,00 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| KF (-)              | -14  | -12  | -11  | -10  | -9   | -8   | -7   | -6   | -5   | -4   | -3   | -2   | -1   | 0    |

-- = nicht lieferbar



## Volumenstromregler VRAQ

### Technische Daten der Regelkomponenten

#### Messwerterfassung und Regelfunktion

Die Messwerterfassung erfolgt über ein strömungsgünstiges Doppelmesskreuz. Die Messöffnungen sind nach dem Schwerlinien-Verfahren auf dem Messkreuz verteilt. Die am Messkreuz anstehende Druckdifferenz wird mittels eines dynamischen oder statischen Sensors ermittelt. Aus diesen Messwerten wird ein Mittelwert gebildet, welcher eine Messgröße für den Volumenstrom darstellt. Der Regler vergleicht das Istwertsignal mit dem Sollwert und führt dem elektrischen Stellantrieb ein Ausgangssignal zu, welches die Regelabweichung über eine Stellklappe, unabhängig von Druckänderungen im Kanalnetz, ausgleicht.

Die Volumenstromregler Fabrikat Belimo (Compact, Universal) sowie Fabrikat Gruner werden von SCHAKO standardmäßig mit der Betriebsart (Y-Signal,  $U_5$ -Signal) 2-10 V DC ausgeliefert. Bei der Ansteuerung mit 2 V DC wird dabei das  $V_{\min}$ -Volumen ausgeregt, der kleinst mögliche zu regelnde  $V_{\min}$ -Volumenstrom kann aus den Tabellen „Volumenstrombereich“ entnommen werden. **Bei Unterschreiten der in den Tabellen angegebenen Luftvolumen für  $V_{\min}$  kann eine korrekte Funktion der Volumenstromregler nicht mehr gewährleistet werden!**

#### Zwangssteuerung Klappe "ZU"

Das luftdichte Absperren nach DIN EN 1751 wird bauseits entweder über eine Zwangssteuerung "ZU" mittels Schalter oder Relais erreicht oder es wird am Eingang Y das Stellsignal von 0 V DC angelegt (alle Kompaktregler mit der Betriebsart 2-10 V DC). Dadurch schließt der Antrieb im Arbeitsbereich von 2-10 V DC ebenfalls die Stellklappe (dies gilt aber nicht für den Arbeitsbereich 0-10 V DC) und die VAV-Regelung ist inaktiv. Es muss dazu sichergestellt sein, dass das Stellsignal < 0,1 V DC beträgt. In Räumen mit definierten Druckverhältnissen (z.B. Laborräume) wird das Schließen der Klappe über einen digitalen, bauseitigen Schaltkontakt empfohlen.

Die Volumenstromregler Fabrikat Siemens können mit der Betriebsart 0-10 V DC oder 2-10 V DC ausgeliefert werden.

Müssen die Compact-Regler Fabrikat Belimo gemäß Kundenwunsch mit der Betriebsart 0-10 V DC ausgeliefert werden, so ist zu beachten, dass eine Zwangssteuerung "ZU" nur über einen Schaltkontakt mit Diode realisiert werden kann.

#### Zwangssteuerung Klappe "AUF"

Unterstützend bei Entrauchung oder als Sicherheitsstellung. Die Volumenstromregelung ist in diesem Fall inaktiv, die Klappe wird in mechanische Offenstellung gefahren. Es wird ein Stellantrieb mit Federrücklauffunktion empfohlen (z. Bsp.: Fabrikat Belimo, Stellantrieb Typ VRU-... mit NF24A-VST). Dadurch ist gewährleistet, dass die Stellklappe sowohl über einen digitalen Kontakt oder bei Stromausfall in die definierte Endstellung „AUF“ fährt.

#### $V_{\min}$ -Regelung auf einen Mindestvolumenstrom

Bedarfsabhängig oder bei Nichtbelegung können einzelne Zonen auf Standby-Betrieb geschaltet werden. Dadurch wird eine minimale Raumdurchspülung mit stark reduziertem Energieaufwand erreicht.

#### $V_{\max}$ -Regelung auf einen maximalen Volumenstrom

Einzelne oder mehrere Räume werden kurzzeitig mit maximalem Volumenstrom bedient. Damit kann z.B. eine Raumdurchlüftung oder effizientes Aufheizen realisiert werden.

#### Stetiger Betrieb

In Abhängigkeit des stetigen Führungssignals und des programmierten Arbeitsbereiches (0-10 V DC oder 2-10 V DC) regelt der Volumenstromregler linear den Volumenstrom zwischen den eingestellten Sollwerten  $V_{\min}$  ...  $V_{\max}$ .

#### Konstant-Betrieb

Wird die Klemme 3 (Y-Führungssignal) nicht belegt, so wird der  $V_{\min}$  als Konstantvolumenstrom ausgeregt (Fabrikat Belimo: L-/NMV-D3-MP / Fabrikat Gruner: 327VM-... , GUAC-SM3...).

#### Zwei-Stufen-Volumenstromregelung

1. Stufe: wird die Klemme 3 (Y-Führungssignal) nicht belegt, so wird der eingestellte  $V_{\min}$  als Konstantvolumenstrom ausgeregt.
2. Stufe: wird AC 24 V an der Klemme 3 angelegt, so hält der Volumenstromregler den als  $V_{\max}$  eingestellten Wert konstant. Mit einem Schalter oder Kontakt in einer Verbindungsleitung ist somit eine "Zweivolumenstrom-Steuerung" möglich.



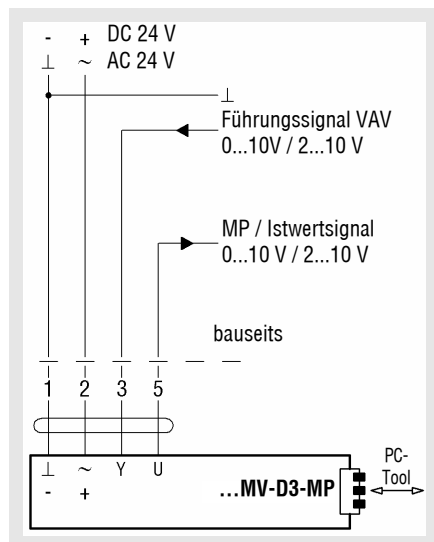
## Volumenstromregler VRAQ

### Schaltpläne

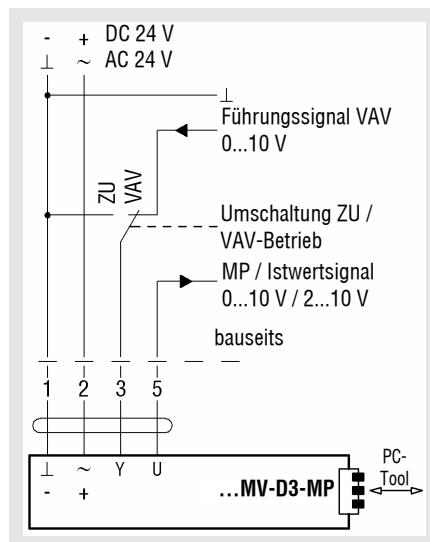
Schaltplan Regler elektrisch (Standard)

Kompaktregler Fabrikat Belimo: LMV-D3-MP / NMV-D3-MP / SMV-D3-MP

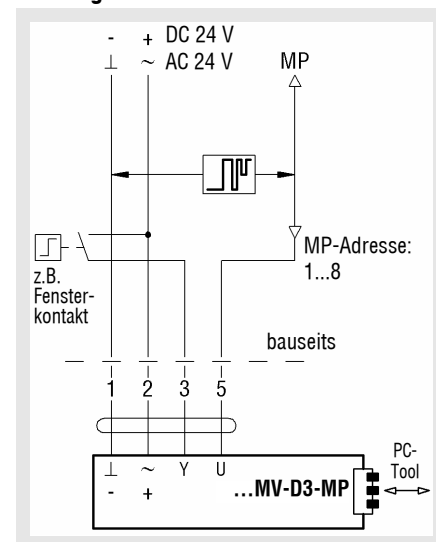
VAV mit analogem Führungssignal



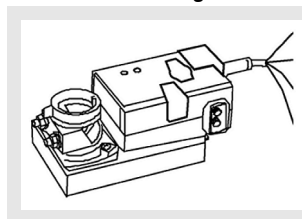
VAV mit Absperrung (ZU)  
Mode 2-10 V DC



MP-Bus Ansteuerung mit Schaltereinbindung



### Kabelbezeichnungen



| Nr. | Bezeichnung | Aderfarbe | Funktion                              |
|-----|-------------|-----------|---------------------------------------|
| 1   | — — — — —   | schwarz   | ⊥ -                                   |
| 2   | — — — — —   | rot       | ~ +                                   |
| 3   | ← — — — —   | weiß      | Führungssignal VAV / CAV              |
| 5   | → — — — —   | orange    | - Istwertsignal<br>- MP-Bus Anschluss |

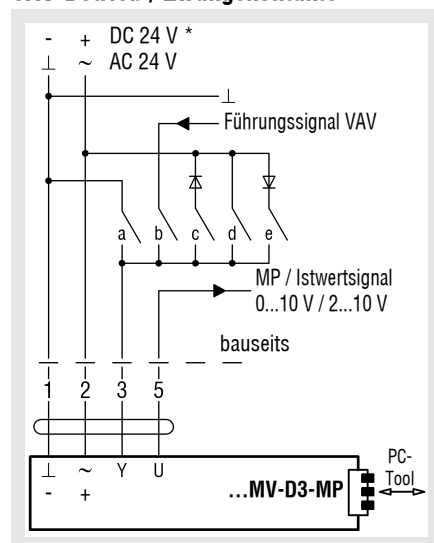
### Absperrbetrieb (ZU)

Im Mode 2...10 V kann mit einem 0...10 V-Signal die folgende Funktion erreicht werden:

| Führungs-signal Y | Volumen-strom           | Funktion                                    |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| < 0,1 V **        | 0                       | Klappe ZU, VAV-Regelung inaktiv             |
| 0,2...2 V         | $V_{min}$               | Betriebsstufe $V_{min}$ aktiv               |
| 2...10 V          | $V_{min} \dots V_{max}$ | stetiger Betrieb<br>$V_{min} \dots V_{max}$ |

\*\*Achtung: Regler/DDC muss in der Lage sein, das Führungssignal auf 0 V zu ziehen.

### CAV-Betrieb / Zwangskontakte



**Hinweis:** Gegenseitige Verriegelung der Kontakte beachten!

### CAV-Funktion zu ...MV-D3-MP

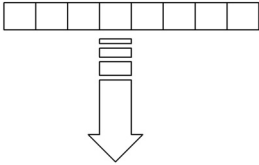
| ---                           | 0...10 V | 0...10 V | 0...10 V     | 0...10 V | Mode-einstellung        |
|-------------------------------|----------|----------|--------------|----------|-------------------------|
| 2...10 V                      | 2...10 V | 2...10 V | 2...10 V     | 2...10 V |                         |
| ⊥                             | 0...10 V | ~        | ~            | ~        | Signal                  |
| -                             | 2...10 V | +        | +            | +        |                         |
| 3                             | 3        | 3        | 3            | 3        | Funktion                |
| a) ZU                         |          | c) ZU*   |              |          | Klappe ZU               |
|                               | b) VAV   |          |              |          | $V_{min} \dots V_{max}$ |
| alles offen - $V_{min}$ aktiv |          |          |              |          | CAV - $V_{min}$         |
|                               |          |          |              | e) AUF*  | Klappe AUF              |
|                               |          |          | d) $V_{max}$ |          | CAV - $V_{max}$         |

- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv
- Kontakt geschlossen, Funktion aktiv, nur im Mode 2...10 V
- Kontakt offen

\* steht bei Speisung mit DC 24 V nicht zur Verfügung

## Volumenstromregler VRAQ

### LED-Funktionstabelle zu LMV-D3-MP / NMV-D3-MP / SMV-D3-MP

| Anwendung                    | Funktion                                                | Beschreibung / Aktion                                                                                                                                                                                                      | LED Muster     | Adaption<br>Adresse                                                                                                                                                            | LED 1 Power<br>LED 2 Status |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| N1 Betrieb                   | Zustandsanzeige                                         | - 24 V Spannungsversorgung o.k.<br>- VAV-Compact betriebsbereit                                                                                                                                                            | LED 1<br>LED 2 | <br>     |                             |
| S1 Servicefunktion           | Synchronisation                                         | Synchronisation gestartet durch:<br>a) Bedien- / Servicegerät<br>b) Handausrüstung am VAV-Compact<br>c) Power-ON Verhalten                                                                                                 | LED 1<br>LED 2 | <br>     |                             |
| S2 Servicefunktion           | Adaption                                                | Adaption gestartet durch:<br>a) Bedien- / Servicegerät<br>b) Taste am VAV-Compact                                                                                                                                          | LED 1<br>LED 2 | <br>     |                             |
| V1 VAV-Service               | VAV-Service aktiv                                       | a) Beide Tasten «Adaption» & «Adresse» gleichzeitig drücken<br>b) VAV-Service wird aktiviert:<br>- bis 24 V Speisung ausgeschaltet wird<br>- bis die beiden Tasten nochmals gedrückt werden<br>- nach Ablauf von 2 Stunden | LED 1<br>LED 2 | <br>     |                             |
|                              | Luftmangel                                              | Klappe öffnet, da Ist-Volumen zu tief                                                                                                                                                                                      | LED 1<br>LED 2 | <br>    |                             |
|                              | Sollvolumen erreicht                                    | Regelkreis abgeglichen                                                                                                                                                                                                     | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |
|                              | Luftüberschuss                                          | Klappe schließt, da Ist-Volumen zu hoch                                                                                                                                                                                    | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |
| B1 Bus-Betrieb               | Adressierung via MP-Master (Quittierung am VAV-Compact) | a) Adressierung am MP-Master ausgelöst                                                                                                                                                                                     | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |
|                              |                                                         | b) Adressiertaste drücken<br>LED wechselt zur Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist.                                                                                                              | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |
| B2 Bus-Betrieb               | Adressierung via MP-Master (mit Seriennummer)           | Adressierung am MP-Master ausgelöst, LED wechselt zur Kommunikationsanzeige, sobald der Adressiervorgang beendet ist.                                                                                                      | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |
| B3 Bus-Betrieb Kommunikation | Anzeige MP-PP Kommunikation                             | Anzeige Kommunikation mit MP-Master oder Bedien- / Servicegerät                                                                                                                                                            | LED 1<br>LED 2 | <br> |                             |

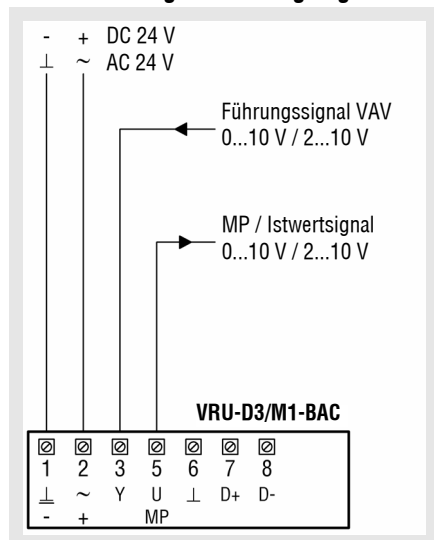
-  grüne LED (Power) leuchtet
-  gelbe LED (Status) leuchtet
-  gelbe LED leuchtet oszillierend

- 1.) Synch-Zeit
- 2.) Adaption-Zeit
- 3.) MP-Kommunikation

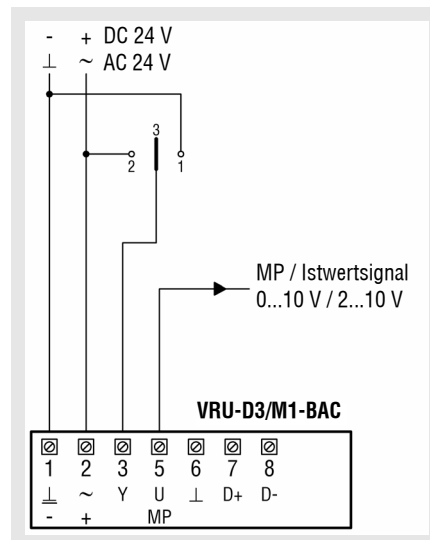
## Volumenstromregler VRAQ

### Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

#### Universalregler Fabrikat Belimo VRU-D3/M1-BAC VAV mit analogem Führungssignal



#### CAV-Betrieb



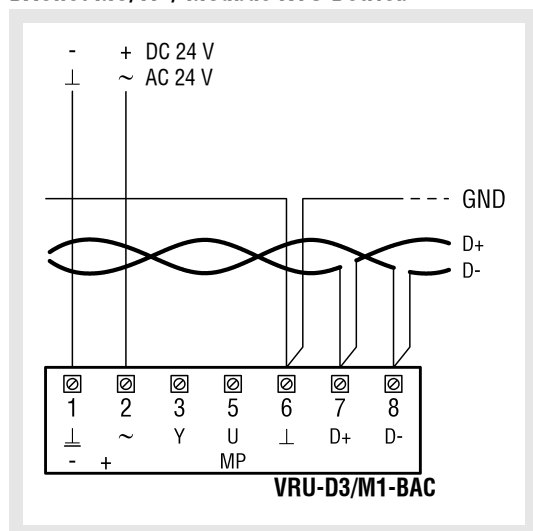
| Führungssignal Y | Volumenstrom            | Funktion                                 |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| < 0,1 V **       | 0                       | Klappe ZU, VAV-Regelung inaktiv          |
| 0,2...2 V        | $V_{min}$               | Betriebsstufe $V_{min}$ aktiv            |
| 2...10 V         | $V_{min} \dots V_{max}$ | stetiger Betrieb $V_{min} \dots V_{max}$ |

\*\*Achtung: Regler/DDC muss in der Lage sein, das Führungssignal auf 0 V zu ziehen.

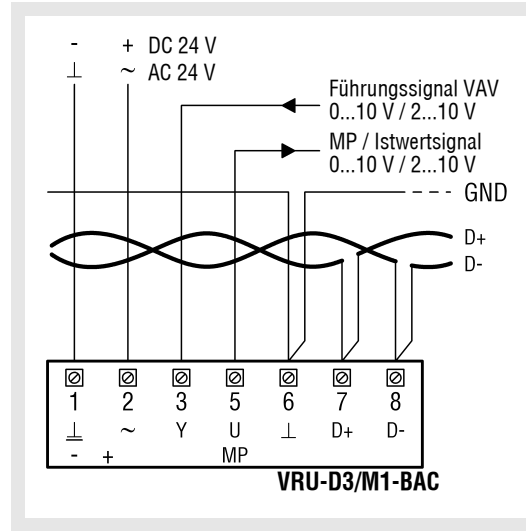
#### Funktion - Analoge CAV-Stufenregelung

1. Klappe ZU
2.  $V_{max}$
3.  $V_{min}$

#### BACnet MS/TP / Modbus RTU Betrieb



#### BACnet MS/TP / Modbus RTU Hybridbetrieb



#### Prioritätsregel - BACnet/Modbus-Ansteuerung

1. z1
2. z2
3. Bus-Watchdog
4. a) Adaption  
b) Synchronisation
5. Bus-Zwang
6. Bus-Sollwert: Min...Max

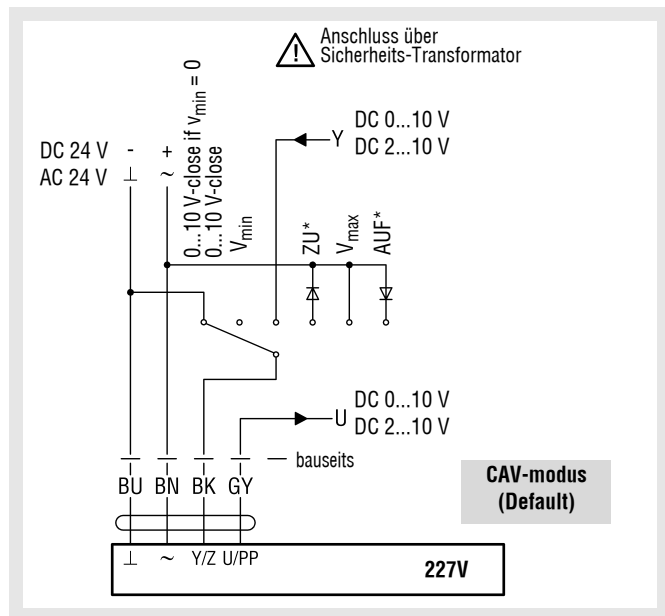
#### Prioritätsregel - BACnet/Modbus-Hybridbetrieb

1. z1
2. z2
3. Bus-Watchdog
4. a) Adaption  
b) Synchronisation
5. Bus-Zwang
6. Y-Stufe: Antrieb ZU / MIN / MAX
7. Bus-Sollwert: Min...Max

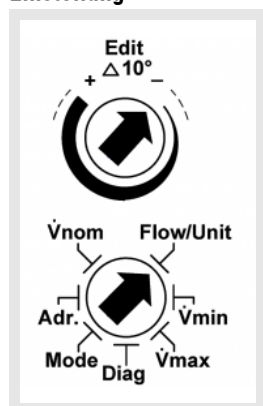
## Volumenstromregler VRAQ

### Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Regler Fabrikat Gruner:  
GUAC-SM3/SCH Universal  
Anschluss-Schema



### Einstellung

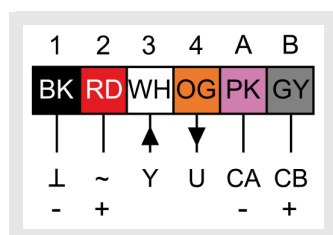
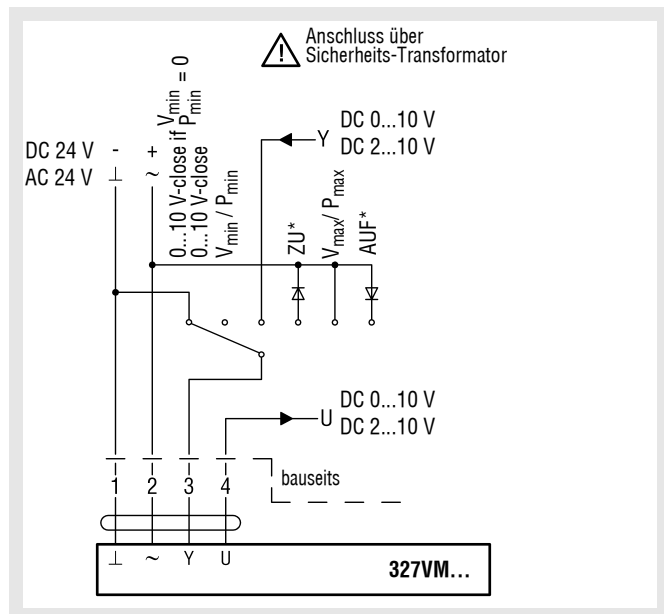


|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Edit:                                                                                     | Der Wert Selector ermöglicht das Ändern von Werten. Die Position des Pfeils zeigt den eingestellten Wert. Die Änderungen werden, sobald der Selektor $\pm 10^\circ$ aus seiner Position bewegt wird angezeigt.        |
| Flow / Unit:                                                                              | Einstellung der gewünschten Ist-Volumenstrom-Einheit in $m^3/h$ und $l/s$ .                                                                                                                                           |
| $V_{min}$ :                                                                               | Einstellung des gewünschten min. Volumenstrom (Sollwert $Y = 0 V / 2 V$ )                                                                                                                                             |
| $V_{max}$ :                                                                               | Einstellung des gewünschten max. Volumenstrom (Sollwert $Y = 10 V$ )                                                                                                                                                  |
| Mode:                                                                                     | (Einstellung Drehrichtung)<br>0-n...0-10 V normal (UZS)<br>2-n...2-10 V normal<br>0-i ...0-10 V invers (GUZS)<br>2-i ...2-10 V invers                                                                                 |
| Diag:                                                                                     | Diagnosemenü:<br>oP = öffnet die Klappe<br>cL = schließt die Klappe<br>Hi = aktiviert $V_{max}$<br>Lo = aktiviert $V_{min}$<br>on = Diagnose Modus ist ein, Motor aus<br>off = Diagnose Modus ist aus, Anzeige Y Soll |
| $V_{nom}$ :                                                                               | Anzeige und Einstellung des Nennvolumenstromes (nur durch Boxenhersteller).                                                                                                                                           |
| (mehr im Technischen Datenblatt GUAC-SM3/SCH Universal <b>327VM-024-05-MB</b> von Gruner) |                                                                                                                                                                                                                       |

## Volumenstromregler VRAQ

### Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

#### Regler Fabrikat Gruner 327VM Compact Anschluss-Schema



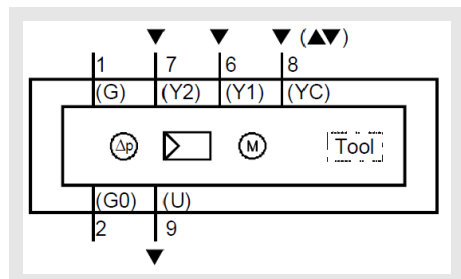
| Nr. | Bezeichnung | Aderfarbe | Funktion                          |
|-----|-------------|-----------|-----------------------------------|
| 1   | —           | - schwarz | Spannungsversorgung<br>24 V AC/DC |
| 2   | —           | + rot     |                                   |
| 3   | ◀           | Y weiß    | Eingangssignal 0-10 V DC          |
| 4   | ▶           | U orange  | Rückführsignal 0-10 V DC          |
| A   | CA -        | pink      | Modbus RTU<br>Verbindung (RS485)  |
| B   | CB +        | grau      |                                   |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Act / Set:     | Anzeige aktueller Wert / Sollwert bzw. Zwangssteuerung.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Min:           | Einstellung des gewünschten min. Wertes (Sollwert $Y = 0 / 2 \text{ VDC}$ ).                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Max:           | Einstellung des gewünschten max. Wertes (Sollwert $Y = 10 \text{ VDC}$ ).                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Diag:          | Diagnosemenü:<br>y/u - Anzeige Sollwert / Rückführsignal<br>oP - öffnet die Klappe<br>cL - schließt die Klappe<br>Hi - aktiviert Max. Wert<br>Lo - aktiviert Min. Wert<br>bE - aktiviert den Zwischenwert<br>St - Diagnose Modus ist ein, Motor aus<br>Adp - Adaptionfahrt (nur 15 Nm oder Modbus Version)<br>123 - Software Version |
| Mode:          | 0An (0-10 V DC   normale Drehrichtung)<br>2An (2-10 V DC   normale Drehrichtung)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Adr:           | Einstellung der Modbus Adresse (1...247) und Modbus Parameter (wenn Antrieb Modbusfähig).                                                                                                                                                                                                                                            |
| Nom:           | Anzeige & Einstellung des Nennwertes je nach VAV-Box (Einstellung nur bei Volumenstromregelung möglich).                                                                                                                                                                                                                             |
| Einstellungen: | 327 VAV Regler können direkt am Display eingestellt werden.<br>Alle 327 VAV Regler können über den Service Anschluss mit dem Einstellgerät GUIV3-M oder mit der Einstellsoftware Win-VAV2 kommunizieren.<br>Bei Verwendung der Einstellsoftware WIN-VAV2 dient das GUIV3-S als Schnittstellenwandler.                                |
| Zubehör:       | GUIV3-M – Servicestecker + Einstellgerät GUIV3-M<br>WIN-VAV2-Bundle – Servicestecker + Schnittstellenwandler GUIV3-S + Einstellsoftware WIN-VAV2                                                                                                                                                                                     |

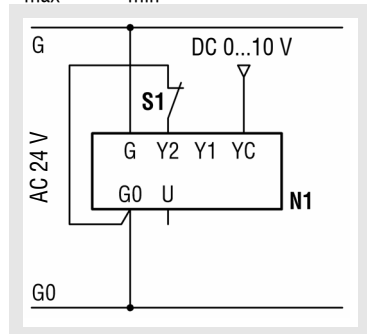
## Volumenstromregler VRAQ

### Schaltplan Regler elektrisch (Alternativ)

Regler Fabrikat Siemens: GLB181.1 E/3  
Anschlussbild



Stetiges Regeln zwischen  
 $V_{max}$  und  $V_{min}$  und Vollabspernung

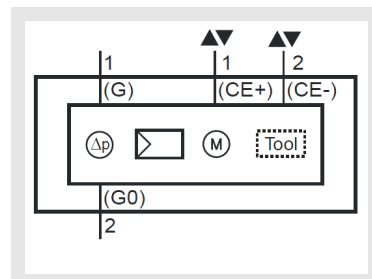


Die Adern des Anschlusskabels sind farbcodiert und beschriftet:

| AB | AF      | CO | Bedeutung                                                                                                                                                 |
|----|---------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | rot     | G  | Phase AC 24 V                                                                                                                                             |
| 2  | schwarz | G0 | Systemnull AC 24 V                                                                                                                                        |
| 6  | violett | Y1 | Stellsignal „Stellantrieb-Drehrichtung“ (G0 geschaltet), abhängig von der Einstellung mit AST10 oder ACS931 (Werkseinstellung = Rechtslauf)               |
| 7  | orange  | Y2 | Stellsignal „Stellantrieb-Drehrichtung“ (G0 geschaltet), abhängig von der Einstellung mit AST10 oder ACS931 (Werkseinstellung = Linkslauf)                |
| 8  | grau    | YC | Volumenstrom-Führungssignal DC 0...10 V (Sollwert) oder Kommunikationssignal, bei angeschlossenem Einstellgerät AST10 resp. Schnittstellenkonverter AST11 |
| 9  | rosa    | U  | Volumenstrom-Messsignal DC 0...10 V (Istwert)                                                                                                             |

AB = Aderbeschriftung  
AF = Aderfarbe  
CO = Klemmen-Code (Landis & Staefa)

Regler Fabrikat Siemens: GDB181.1 E/KN / GLB181.1 E/KN  
Anschlussbild für KNX



Die Adern des Anschlusskabels sind farbcodiert und beschriftet:

| AB                                         | AF      | CO  | Bedeutung                     |
|--------------------------------------------|---------|-----|-------------------------------|
| Kabel 1: Speisung / schwarze Ummantelung   |         |     |                               |
| 1                                          | rot     | G   | Spannung Phase AC 24 V        |
| 2                                          | schwarz | G0  | Spannung Neutraleiter AC 24 V |
| Kabel 2: Bus-Anschluss / grüne Ummantelung |         |     |                               |
| 1                                          | rot     | CE+ | Bus-Anschluss (KNX / PL-Kink) |
| 2                                          | schwarz | CE- | Bus-Anschluss (KNX / PL-Kink) |

AB = Aderbeschriftung  
AF = Aderfarbe  
CO = Klemmen-Code (Landis & Staefa)





## Volumenstromregler VRAQ

### Einstellung der Betriebspotentiometer / Berechnungsformeln

#### Einstellwert für $V_{\max}$

$$EW_{V_{\max}} = \frac{V_{\max}}{V_{\text{nenn}}} \times 100\%$$

Am  $V_{\max}$ -Poti des Reglers, ZTH EU oder PC-Tool wird der gewünschte Volumenstrom in % eingestellt, welcher bei 10 V DC Führungssignal an der Klemme 3 (w/Y) oder bei Zwangssteuerung  $V_{\max}$  fließen soll. Dieser Wert bezieht sich auf den eingestellten Nennvolumenstrom  $V_{\text{nenn}}$ .

#### Einstellwert für $V_{\min}$

$$EW_{V_{\min}} = \frac{V_{\min}}{V_{\text{nenn}} \text{ oder } V_{\max}} \times 100\%$$

Am  $V_{\min}$ -Poti des Reglers, ZTH EU oder PC-Tool wird der gewünschte Volumenstrom in % eingestellt, der beim Führungssignal 0 V DC (Betriebsart 0-10 V DC) bzw. beim Führungssignal 2 V DC (Betriebsart 2-10 V DC) an der Klemme 3 (w/Y) oder bei der Zwangssteuerung  $V_{\min}$  fließen soll. Dieser Wert bezieht sich auf den eingestellten Nennvolumenstrom  $V_{\text{nenn}}$ .

#### Berechnung des $U_5$ -Spannungswertes

##### Betriebsart: 2 - 10 V DC:

$$U_5 = \frac{V_{\max}}{V_{\text{nenn}}} \times 8V + 2V$$

$V_{\max}$ -Werte

$$U_5 = \frac{V_{\min}}{V_{\text{nenn}}} \times 8V + 2V$$

$V_{\min}$ -Werte

##### Betriebsart: 0 - 10 V DC:

$$U_5 = \frac{V_{\max}}{V_{\text{nenn}}} \times 10V$$

$V_{\max}$ -Werte

$$U_5 = \frac{V_{\min}}{V_{\text{nenn}}} \times 10V$$

$V_{\min}$ -Werte

#### Berechnung des $V_{\text{nenn}}$ -Volumenstroms

$$V_{\text{nenn}} = EK \times F \times 3600$$

#### Achtung:

Der Wert  $V_{\text{nenn}}$  ändert sich in Abhängigkeit der eingestellten Eichkurve. Die Standard-Eichkurve beträgt 12 m/s.

EW (%) = Einstellwert

EK (m/s) = Eichkurve

$U_5$  (V DC) =  $U_5$ -Signal

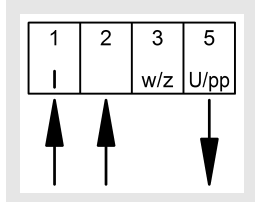
F (m<sup>2</sup>) = Fläche

## Volumenstromregler VRAQ

Istwertmessung Rückführsignal  $U_5$  mittels Voltmeter oder PC-Tool

### Klemmbelegung

LMV-D3-MP / NMV-D3-MP / SMV-D3-MP



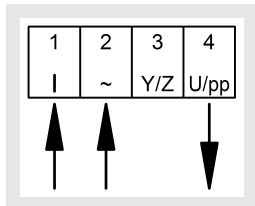
24 V AC / DC Speisespannung (Klemme 1+2)

Messausgang 2 - 10 V DC (Klemme 1+5)

Messausgang 0 - 10 V DC (Klemme 1+5)

Das Istwertsignal  $U_5$  ist eine echte Rückführung des Volumenstrom-Istwertes zur Überwachung und Kontrolle des durchgesetzten Luftvolumens.

### 327VM/GUAC

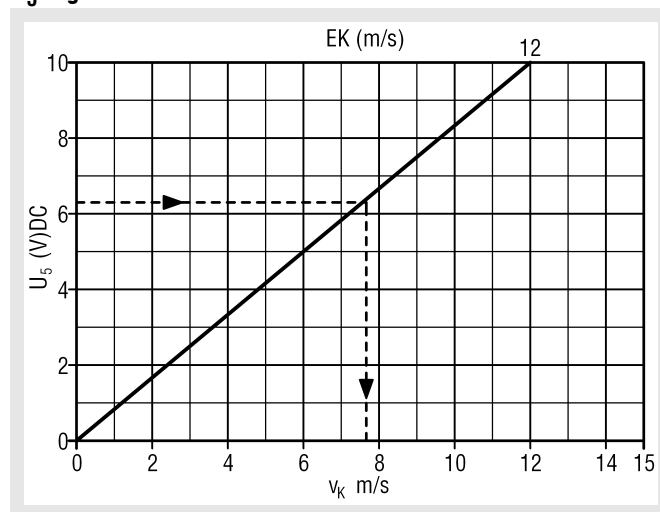


24 V AC / DC Speisespannung (Klemme 1+2)

Messausgang 2 - 10 V DC (Klemme 1+4)

Messausgang 0 - 10 V DC (Klemme 1+4)

### $U_5$ Signal 0-10 V DC



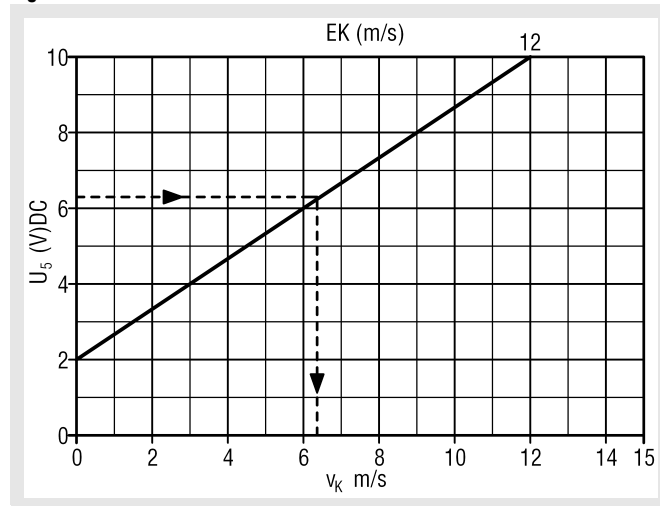
### Beispiel

gegeben: Messausgangssignal  $U_5 = 6,3$  V DC  
Eichwert VRAQ = 12 m/sec

Abgelesener Wert: Kanalgeschwindigkeit = 7,6 m/s

Luftmenge: Kanalgeschwindigkeit x Fläche  $m^2$  x 3600 =  $m^3/h$

### $U_5$ Signal 2-10 V DC



### Beispiel

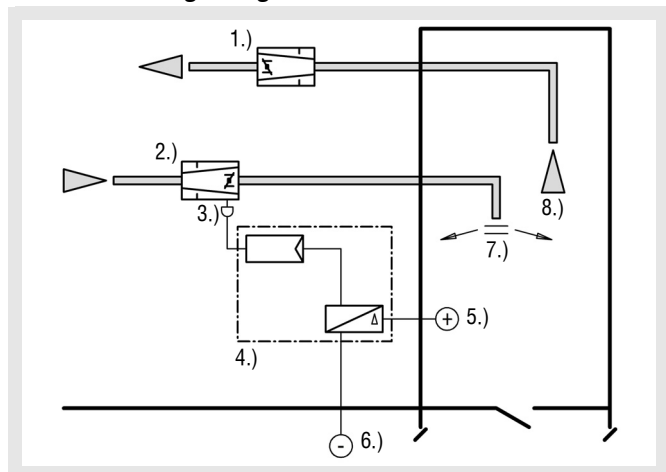
gegeben: Messausgangssignal  $U_5 = 6,3$  V DC  
Eichwert VRAQ = 12 m/sec

Abgelesener Wert: Kanalgeschwindigkeit = 6,3 m/s

Luftmenge: Kanalgeschwindigkeit x Fläche  $m^2$  x 3600 =  $m^3/h$

## Volumenstromregler VRAQ

### Raumdruckregelung

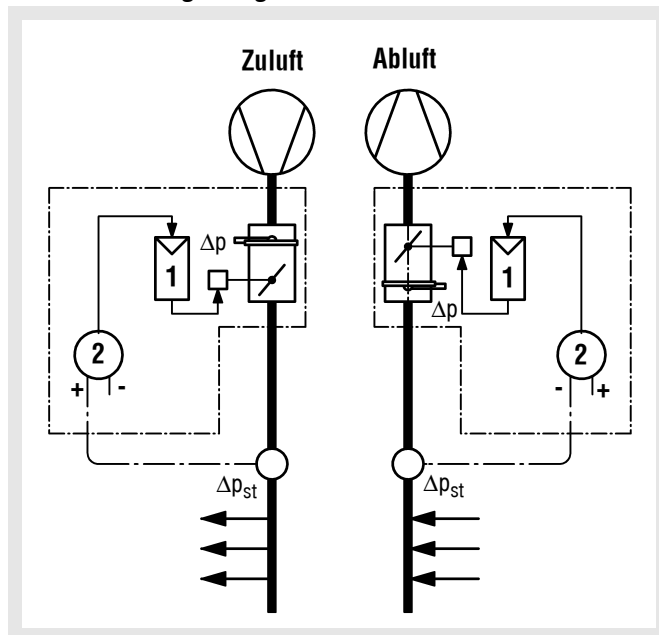


- 1.) Volumenstromregler VRAQ mit elektrischem Regler
- 2.) Drosselklappe DKA / HK / JK
- 3.) Stellantrieb LMQ24A-VST
- 4.) Raumdruckregler VRU-M1R-BAC
- 5.) Überdruckregelung zum Referenzraum
- 6.) Referenzraum
- 7.) Zuluft
- 8.) Abluft

Um in den Räumen einen gewünschten Überdruck zu einem geeigneten Referenzraum einzuhalten, wird die Drosselklappe auf der Zuluftseite als Raumdruckregler eingesetzt, d. h. es wird drucklinear und nicht in Funktion des Volumenstromes geregelt. Die Druckdifferenz des zu regelnden Raumes zu einem Referenzraum wird mittels statischem Differenzdrucksensor gemessen, der Sensor erkennt die Druckhöhe und das Vorzeichen (Über- oder Unterdruck). Entsprechend der Regelabweichung wird durch den Raumdruckregler über den Stellantrieb die Stellklappe des Zuluftvolumenstromreglers verstellt. Der Differenzdrucksensor wird durch die Messschläuche mit dem zu regelnden Raum und dem Referenzraum verbunden. Dabei muss die max. zulässige Schlauchlänge und die Einbaulage des Drucksensors beachtet werden. Der Messaufnehmer (Messkreuz) entfällt.

Standardmäßig wird zur Raumdruckregelung der Druckregler Fabrikat Belimo Typ **VRU-M1R-BAC** zusammen mit dem schnelllaufendem Antrieb Typ **LMQ24A-VST** eingesetzt. Der Raumdruck kann zwischen -75 Pa und +75 Pa eingestellt werden.

### Kanaldruckregelung



#### Kanaldruckregelung in der Zuluft

- statischer Druck wird **nach** der Klappe gemessen (in Luftrichtung)
- SOLL-Druck wird geregelt (**Überdruck**)
- Anschluss „+“ Kanaldruck
- Anschluss „-“ offen

#### Kanaldruckregelung in der Abluft

- statischer Druck wird **vor** der Klappe gemessen (in Luftrichtung)
- SOLL-Druck wird geregelt (**Unterdruck**)
- Anschluss „-“ Kanaldruck
- Anschluss „+“ offen

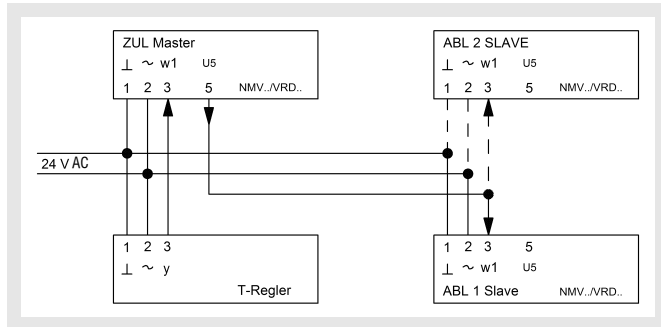
Standardmäßig wird zur Kanaldruckregelung der Druckregler Fabrikat Gruner Typ 327VM-024-05-DS6-MB mit integriertem Sensor eingesetzt. Dieser verfügt über einen Messbereich von 0-600 Pa.

## Volumenstromregler VRAQ

### Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regelung

#### Master-Slave-Ansteuerung

für VRAQ mit elektrischem Regler Fabrikat Belimo



Der Slave arbeitet in Folge zum Master bei:

- Anlagen mit Volumenstrom-Reglern in Zu- und Abluft, die in Folge arbeiten müssen.
- Zu- und Abluft-Geräten gleicher Grösse.
- Verhältnisregelung zwischen Zu- und Abluft.

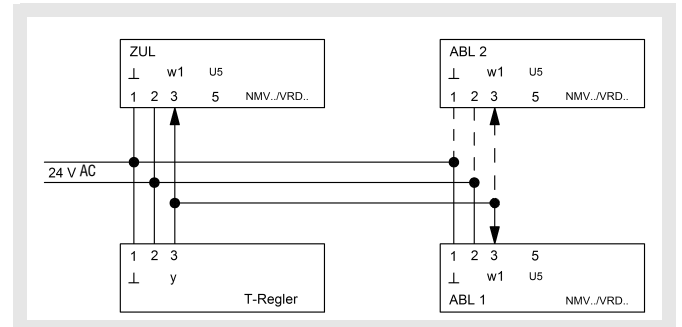
Das Führungssignal w des Temperatur-Reglers wird an den Eingang des Zuluft-Volumenstrom-Reglers (Master) angeschlossen.

Das Istwert-Signal des Masters ist das Führungssignal für den Abluft-Volumenstrom-Regler (Slave).

- Das Verhältnis  $V_{\text{Slave}}/V_{\text{Master}}$  wird mit dem  $V_{\text{max}}$ -Wert des Slave eingestellt. Dieser Wert muss berechnet werden.
- $V_{\text{min}}$  Slave auf 0 % einstellen.
- Zwangssteuerung  $V_{\text{min}}$ ,  $V_{\text{max}}$  nur auf Master geben, „Zu“ auf Master und Slave.

#### Parallelansteuerung

für VRAQ mit elektrischem Regler Fabrikat Belimo



#### Hinweis zur Verdrahtung

U<sub>5</sub>-Signal (Volumenstrom-Istwert) möglichst immer auf eine gut zugängliche Klemme führen (Schaltschrank, Raumregler). Es dient dem Anschluss des Einstellgerätes ZTH EU (siehe Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU).

Die Steuerung arbeitet bei:

- Anlagen mit parallel arbeitenden Volumenstromreglern in Zu- und Abluft (angesteuert von und mit der selben Führungsgrösse).
- Zu- und Abluft-Geräten verschiedener Grössen und Einstellungen der minimalen und maximalen Grenzwerte.
- Differenzregelung zwischen Zu- und Abluft.
- Anlagen mit mehreren Zu- und/oder Abluft-Geräten.

Das Führungssignal w des Temperaturreglers wird parallel an die Sollwert-Eingänge der Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regler VR...angeschlossen.

Die minimalen und maximalen Grenzwerte des Volumenstroms müssen für jeden Regler einzeln eingestellt werden.

## Volumenstromregler VRAQ

### Technische Daten Regler und Motoren

#### Standard-Regler elektrisch

##### LMV-D3-MP (Fabrikat Belimo)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler und Klappenstellantrieb als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                                               |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                  | Druckmessung mit Durchfluss                                                                                                                                     |
| Messbereich Sensor:                                           | -20... ~ 500 Pa                                                                                                                                                 |
| Speisespannung:                                               | AC 24 V, 50/60 Hz; DC 24 V                                                                                                                                      |
| Funktionsbereich:                                             | AC 19,2...28,8 V / DC 21,6...28,8 V                                                                                                                             |
| Leistungsverbrauch:                                           | 2 W                                                                                                                                                             |
| Dimensionierung:                                              | 3,5 VA                                                                                                                                                          |
| Drehmoment:                                                   | min. 5 Nm bei Nennspannung                                                                                                                                      |
| Regelfunktion:                                                | VAV/CAV/Open-Loop;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung;<br>Mischboxenregelung                                            |
| Einstellbereich $V_{min}/V_{max}$ :                           | $V_{min} = 0...100\%$ vom eingestellten $V_{nenn}$ -Volumenstrom<br>$V_{max} = 20...100\%$ von eingestelltem $V_{nenn}$ -Volumenstrom                           |
| Führungsgrösse w/Y: (Eingangswiderstand min. 100 k $\Omega$ ) | DC 2-10 V (4...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangswiderstand)<br>DC 0-10 V (0...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangswiderstand)<br>einstellbar DC 0...10 V               |
| Einstellbereich Istwert-signal $U_5$ :                        | DC 2...10 V<br>DC 0...10 V                                                                                                                                      |
| Busfunktion MP Adresse im Busbetrieb:                         | 1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)                                                                                                                               |
| KNX/MODBUS RTU/BACnet:                                        | mit BELIMO Gateway UK24MOD/-BAC, 1 ... 8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb / Ventil)                                                                       |
| DDC-Regler:                                                   | DDC-Regler / SPS, von verschiedenen Herstellern, mit integrierter MP-Schnittstelle                                                                              |
| Sensoreinbindung:                                             | Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte, 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder |
| Schutzklasse:                                                 | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                                                                                                                 |
| Schutzart:                                                    | IP 54 (verschlaucht)                                                                                                                                            |
| EMV:                                                          | CE gemäß 39/336/EWG                                                                                                                                             |
| Messluft- und Umgebungstemperatur:                            | 0 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                                         |
| Lagertemperatur:                                              | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                               |
| Schallleistungspegel:                                         | max. 35 dB(A)                                                                                                                                                   |
| Bedienung und Service:                                        | steckbar über Servicebuchse / PC-Tool (ab V3.1) / ZTH EU                                                                                                        |
| Kommunikation:                                                | PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud                                                                                                                              |
| Anschluss:                                                    | Kabel, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup> , Anschlussklemmen                                                                                                              |
| Gewicht:                                                      | ca. 500 g                                                                                                                                                       |

##### NMV-D3-MP (Fabrikat Belimo)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler und Klappenstellantrieb als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                                               |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                  | Druckmessung mit Durchfluss                                                                                                                                     |
| Messbereich Sensor:                                           | 2... ~ 450 Pa                                                                                                                                                   |
| Speisespannung:                                               | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                                      |
| Funktionsbereich:                                             | AC 19,2...28,8 V / DC 21,6...28,8 V                                                                                                                             |
| Leistungsverbrauch:                                           | 3 W                                                                                                                                                             |
| Dimensionierung:                                              | 5 VA                                                                                                                                                            |
| Drehmoment:                                                   | min. 10 Nm bei Nennspannung                                                                                                                                     |
| Regelfunktion:                                                | VAV/CAV/Open-Loop;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung;<br>Mischboxenregelung                                            |
| Einstellbereich $V_{min}/V_{max}$ :                           | $V_{min} = 0...100\%$ vom eingestellten $V_{nenn}$ -Volumenstrom<br>$V_{max} = 20...100\%$ von eingestelltem $V_{nenn}$ -Volumenstrom                           |
| Führungsgrösse w/Y: (Eingangswiderstand min. 100 k $\Omega$ ) | DC 2-10 V (4...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangswiderstand)<br>DC 0-10 V (0...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangswiderstand)<br>einstellbar DC 0...10 V               |
| Einstellbereich Istwert-signal $U_5$ :                        | DC 2...10 V<br>DC 0...10 V                                                                                                                                      |
| Busfunktion MP Adresse im Busbetrieb:                         | MP 1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)                                                                                                                            |
| KNX/MODBUS RTU/BACnet:                                        | mit BELIMO Gateway UK24MOD/-BAC, 1 ... 8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb / Ventil)                                                                       |
| DDC-Regler:                                                   | DDC-Regler / SPS, von verschiedenen Herstellern, mit integrierter MP-Schnittstelle                                                                              |
| Sensoreinbindung:                                             | Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte, 2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V), z.B. Schalter, Präsenzmelder |
| Schutzklasse:                                                 | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                                                                                                                 |
| Schutzart:                                                    | IP 54 (verschlaucht)                                                                                                                                            |
| EMV:                                                          | CE gemäß 39/336/EWG                                                                                                                                             |
| Messluft- und Umgebungstemperatur:                            | 0 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                                         |
| Lagertemperatur:                                              | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                               |
| Schallleistungspegel:                                         | max. 35 dB(A)                                                                                                                                                   |
| Bedienung und Service:                                        | steckbar über Servicebuchse / PC-Tool (ab V3.1) / ZTH EU                                                                                                        |
| Kommunikation:                                                | PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud                                                                                                                              |
| Anschluss:                                                    | Kabel, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup> , Anschlussklemmen                                                                                                              |
| Gewicht:                                                      | ca. 700 g                                                                                                                                                       |

## Volumenstromregler VRAQ

### Standard-Regler elektrisch

#### SMV-D3-MP (Fabrikat Belimo)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler und Klappenstellantrieb als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                                                     |                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                        | Druckmessung mit Durchfluss                                                                                                                                              |
| Messbereich Sensor:                                                 | 2... ~ 450 Pa                                                                                                                                                            |
| Speisespannung:                                                     | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                                               |
| Funktionsbereich:                                                   | AC 19,2...28,8 V / DC 21,6...28,8 V                                                                                                                                      |
| Leistungsverbrauch:                                                 | 3 W                                                                                                                                                                      |
| Dimensionierung:                                                    | 5,5 VA                                                                                                                                                                   |
| Drehmoment:                                                         | min. 20 Nm bei Nennspannung                                                                                                                                              |
| Regelfunktion:                                                      | VAV/CAV/Open-Loop;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung;<br>Mischboxenregelung                                                     |
| Einstellbereich<br>$V_{\min}/V_{\max}$ :                            | $V_{\min} = 0...100\%$ vom eingestellten $V_{\text{nenn}}$ -<br>Volumenstrom<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von eingestelltem $V_{\text{nenn}}$ -<br>Volumenstrom            |
| Führungsgrösse w/Y:<br>(Eingangswiderstand<br>min. 100 k $\Omega$ ) | DC 2-10 V (4...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangs-<br>widerstand)<br>DC 0-10 V (0...20 mA mit 500 $\Omega$ Eingangs-<br>widerstand)<br>einstellbar DC 0...10 V              |
| Einstellbereich Istwert-<br>signal $U_5$ :                          | DC 2...10 V<br>DC 0...10 V                                                                                                                                               |
| Busfunktion MP<br>Adresse im Busbetrieb:                            | MP1 ... 8 (klassischer Betrieb: PP)                                                                                                                                      |
| KNX/MODBUS RTU/<br>BACnet:                                          | mit BELIMO Gateway UK24MOD/-BAC, 1 ...<br>8 BELIMO MP-Geräte (VAV / Klappenantrieb<br>/ Ventil)                                                                          |
| DDC-Regler:                                                         | DDC-Regler / SPS, von verschiedenen Her-<br>stellern, mit integrierter MP-Schnittstelle                                                                                  |
| Fan Optimiser:                                                      | mit BELIMO Optimiser COU24-A-MP                                                                                                                                          |
| Sensoreinbindung:                                                   | Passive- (Pt1000, Ni1000 usw.) und aktive<br>Fühler (0...10 V) z.B. Temperatur, Feuchte,<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24<br>V), z.B. Schalter, Präsenzmelder |
| Schutzklasse:                                                       | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                                                                                                                          |
| Schutzart:                                                          | IP 54 (verschlaucht)                                                                                                                                                     |
| EMV:                                                                | CE gemäß 39/336/EWG                                                                                                                                                      |
| Messluft- und<br>Umgebungstemperatur:                               | 0 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                                                  |
| Lagertemperatur:                                                    | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                                        |
| Schallleistungspegel:                                               | max. 45 dB(A)                                                                                                                                                            |
| Bedienung und Service:                                              | steckbar über Servicebuchse / PC-Tool (ab<br>V3.1) / ZTH EU                                                                                                              |
| Kommunikation:                                                      | PP/MP-Bus, max. DC 15 V, 1200 Baud                                                                                                                                       |
| Anschluss:                                                          | Kabel, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup> , Anschlussklemmen                                                                                                                       |
| Gewicht:                                                            | ca. 830 g                                                                                                                                                                |

### Alternativ-Regler elektrisch

#### VRU-D3-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Volumenstrom-/Druck-Regler, mit integriertem dynamischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

|                                                                  |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | dynamische Differenzdruckmessung                                                                                                                  |
| Messbereich Sensor:                                              | 2... ~500 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)                                                                                                              |
| Funktionsbereich<br>Sensor:                                      | 0... ~500 Pa                                                                                                                                      |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                        |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29V                                                                                                                        |
| Leistungsverbrauch:                                              | 1,5 W (ohne Stellantrieb)                                                                                                                         |
| Dimensionierung:                                                 | 2 VA (mit VST-Stellantrieb)                                                                                                                       |
| Regelfunktion:                                                   | VAV/CAV, STP (Druck), open loop<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Zwangssteuerung;<br>Master-Slave oder<br>Parallelschaltung            |
| Einstellbereich:<br>$V_{\min}/V_{\max}$<br>(Volumenstrom)        | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$ |
| Einstellbereich:<br>$P_{\min}$ bis $P_{\max}$<br>(Druck)         | $P_{\min} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\max} = 20...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$ |
| Busfunktion:                                                     | BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus                                                                                                                  |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U)                            | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA<br>@ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder    |
| Schutzklasse:                                                    | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                                                                                               |
| Schutzart:                                                       | IP42 (Messschläuche und Antrieb ange-<br>schlossen)                                                                                               |
| Umgebungstemperatur:                                             | 0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                         |
| Bedienung und Service:                                           | über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant<br>App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsi-<br>gnal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool               |
| Anschluss:                                                       | Anschlussklemmen 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                              |
| Abmessungen:                                                     | 170 x 98 x 58 mm                                                                                                                                  |
| Gewicht:                                                         | ca. 340 g                                                                                                                                         |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                      |

## Volumenstromregler VRAQ

### Alternativ-Regler elektrisch

#### VRU-M1-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Volumenstrom-/Druck-Regler, mit integriertem statischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

|                                                                  |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | statische Differenzdruckmessung                                                                                                                   |
| Messbereich Sensor:                                              | 0... ~600 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)                                                                                                              |
| Funktionsbereich Sensor:                                         | 0... ~600 Pa                                                                                                                                      |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                        |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                       |
| Leistungsverbrauch:                                              | 1,5 W (ohne Stellantrieb)                                                                                                                         |
| Dimensionierung:                                                 | 2 VA (mit VST-Stellantrieb)                                                                                                                       |
| Regelfunktion :                                                  | VAV/CAV, STP (Druck), open loop Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Master-Slave oder Parallelschaltung                        |
| Einstellbereich:<br>$V_{\min}/V_{\max}$<br>(Volumenstrom)        | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$ |
| Einstellbereich:<br>$P_{\min}$ bis $P_{\max}$<br>(Druck)         | $P_{\min} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\max} = 20...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$ |
| Busfunktion:                                                     | BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus                                                                                                                  |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U)                            | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder       |
| Schutzklasse:                                                    | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                                                                                               |
| Schutzart:                                                       | IP42 (Messschläuche und Antrieb abgeschlossen)                                                                                                    |
| Umgebungstemperatur:                                             | 0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                         |
| Bedienung und Service:                                           | über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsignal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool                       |
| Anschluss:                                                       | Anschlussklemmen 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                              |
| Abmessungen:                                                     | 170 x 98 x 58 mm                                                                                                                                  |
| Gewicht:                                                         | ca. 340 g                                                                                                                                         |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                      |

#### VRU-M1R-BAC (Fabrikat Belimo)

Selbstadaptiver digitaler Raumdruckregler, mit integriertem statischem Drucksensor. Lageunabhängig als kommunikationsfähige Universallösung mit externen Stellantrieben.

|                                                                  |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | statische Differenzdruckmessung                                                                                                                   |
| Messbereich Sensor:                                              | -75... ~75 Pa (Berstdruck +/- 10 kPa)                                                                                                             |
| Funktionsbereich Sensor:                                         | -75... ~75 Pa                                                                                                                                     |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                        |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                       |
| Leistungsverbrauch:                                              | 1,5 W (ohne Stellantrieb)                                                                                                                         |
| Dimensionierung:                                                 | 2 VA (mit VST-Stellantrieb)                                                                                                                       |
| Regelfunktion :                                                  | Raumdruck, Stand-Alone-Betrieb; Zwangssteuerung; Parallelschaltung                                                                                |
| Einstellbereich:<br>$P_{\min}$ bis $P_{\max}$<br>(Druck)         | $P_{\min} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\max} = 20...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\text{kon.}} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$ |
| Busfunktion:                                                     | BACnet MS/TP, Modbus RTU, MP-Bus                                                                                                                  |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U)                            | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V<br>variabel                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA @ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder       |
| Schutzklasse:                                                    | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                                                                                               |
| Schutzart:                                                       | IP42 (Messschläuche und Antrieb abgeschlossen)                                                                                                    |
| Umgebungstemperatur:                                             | 0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                         |
| Bedienung und Service:                                           | über Einstellgerät ZTH EU, Belimo Assistant App (NFC, Bluetooth) oder über Rückführsignal/Servicestecker mit Belimo PC-Tool                       |
| Anschluss:                                                       | Anschlussklemmen 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                              |
| Abmessungen:                                                     | 170 x 98 x 58 mm                                                                                                                                  |
| Gewicht:                                                         | ca. 340 g                                                                                                                                         |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                      |



## Volumenstromregler VRAQ

### Alternativ-Regler elektrisch

#### GUAC-SM3/SCH (Fabrikat Gruner)

Digitaler VAV-Regler, mit statischem Drucksensor, lage-unabhängig als kommunikationsfähige Universal-Lösung.

|                                                                  |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | statische Differendruckmessung                                                                                                                     |
| Messbereich Sensor:                                              | 0...~300 Pa<br>(Berstdruck 1 bar)                                                                                                                  |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                         |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                        |
| Leistungsverbrauch:                                              | 0,5 W (ohne Stellantrieb)                                                                                                                          |
| Dimensionierung:                                                 | 1,5 VA (ohne Stellantrieb)                                                                                                                         |
| Regelfunktion:                                                   | VAV/CAV;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave oder Parallelschaltung                                                           |
| Einstellbereich<br>$V_{\min}$ bis $V_{\max}$ :                   | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$ |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)<br>DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)                       |
| Einstellbereich<br>(Istwertsignal U/PP):                         | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                                             |
| DCC-Regler:                                                      | DCC-Regler oder SPS                                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA<br>@ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder      |
| Schutzklasse:                                                    | III (Schutzkleinspannung)                                                                                                                          |
| Schutzart:                                                       | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                                                                 |
| Messluft und<br>Umgebungstemp:                                   | 0 °C bis +70 °C (Medium)<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                     |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                  |
| Schallleistungspegel:                                            | max. 35 dB(A)                                                                                                                                      |
| Bedienung und Service:                                           | über Display mit Schraubendreher direkt<br>am Gerät oder über Rückführsignal/Ser-<br>vicestecker mit PC-Software                                   |
| Anschluss:                                                       | Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei), Anschlussklemmen                                                                         |
| Abmessungen:                                                     | 124 x 71,5 x 66,5 mm                                                                                                                               |
| Gewicht:                                                         | ca. 175 g                                                                                                                                          |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                       |

#### 327VM-024-05-MB (-10, -15) (Fabrikat Gruner)

Dynamischer Drucksensor, digitaler VAV-Regler als kommu-nikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                                                  |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | Druckmessung mit Durchfluss                                                                                                                        |
| Messbereich:                                                     | 0...~500 Pa                                                                                                                                        |
| Sensor:                                                          | (Berstdruck 1 bar)<br>Speisespannung<br>AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                 |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                        |
| Leistungsverbrauch:                                              | 2,5 W (5 Nm)                                                                                                                                       |
| Dimensionierung:                                                 | 4,0 VA (5 Nm)                                                                                                                                      |
| Drehmoment:                                                      | min. 5 Nm bei Nennspannung<br>(10 Nm, 15 Nm, optional)                                                                                             |
| Regelfunktion:                                                   | VAV/CAV/Open-Loop;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung; Mischbo-<br>xenregelung                             |
| Einstellbereich<br>$V_{\min}$ bis $V_{\max}$ :                   | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$ |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)<br>DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)                       |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U/PP)                         | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                                             |
| Busfunktion:                                                     | PP-Bus (offenes PP-Protokoll)<br>Modbus RTU optional Modbus RTU, Hyb-<br>rid Modus                                                                 |
| DCC-Regler:                                                      | DCC-Regler oder SPS                                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA<br>@ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder     |
| Schutzklasse:                                                    | III (Schutzkleinspannung)                                                                                                                          |
| Schutzart:                                                       | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                                                                 |
| Messluft und<br>Umgebungstemp:                                   | 0 °C bis +70 °C (Medium)<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung)<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                      |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                  |
| Schallleistungspegel:                                            | max. 35 dB(A)                                                                                                                                      |
| Bedienung und Service:                                           | steckbar über Diagnosestecker an PC-Tool<br>GUIV, Handeinstellgerät oder Rückführsi-<br>gnal.                                                      |
| Kommunikation:                                                   | Modbus RTU                                                                                                                                         |
| Anschluss:                                                       | Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei), Anschlussklemmen                                                                         |
| Abmessungen:                                                     | 115 x 65 x 61 mm                                                                                                                                   |
| Gewicht:                                                         | ca. 550 g                                                                                                                                          |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                       |



## Volumenstromregler VRAQ

### Alternativ-Regler elektrisch

**327VM-024-05-DS4-MB (-10, -15)** (Fabrikat Gruner)  
Statischer Drucksensor, digitaler VAV- und Druck-Regler als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                                                  |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | Druckmessung statisch (lageunabhängig)                                                                                                             |
| Messbereich Sensor:                                              | 0...~300 Pa (Berstdruck 1 bar)                                                                                                                     |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                         |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                        |
| Leistungsverbrauch:                                              | 2,5 W (5 Nm)                                                                                                                                       |
| Dimensionierung:                                                 | 4,0 VA (5 Nm)                                                                                                                                      |
| Drehmoment:                                                      | min. 5 Nm bei Nennspannung<br>(10 Nm, 15 Nm, optional)                                                                                             |
| Regelfunktion:                                                   | VAV/CAV/Open-Loop;<br>Druckregelung,<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung;<br>Mischboxenregelung             |
| Einstellbereich<br>$V_{\min}$ bis $V_{\max}$ :                   | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$ |
| Einstellbereich<br>$P_{\min}$ bis $P_{\max}$ :                   | $P_{\min} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\max} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$ |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)<br>DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)                       |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U/PP)                         | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                                             |
| Busfunktion:                                                     | Modbus RTU, Hybrid Modus                                                                                                                           |
| DCC-Regler:                                                      | DCC-Regler oder SPS                                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA<br>@ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder     |
| Schutzklasse:                                                    | III (Schutzkleinspannung)                                                                                                                          |
| Schutzart:                                                       | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                                                                 |
| Messluft und<br>Umgebungstemp:                                   | 0 °C bis +70 °C (Medium)<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung)<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                      |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                  |
| Schallleistungspegel:                                            | max. 35 dB(A)                                                                                                                                      |
| Bedienung und Service:                                           | über Display mit Schraubendreher direkt<br>am Gerät oder über Rückführsignal.                                                                      |
| Kommunikation:                                                   | Modbus RTU                                                                                                                                         |
| Anschluss:                                                       | Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei), Anschlussklemmen                                                                         |
| Abmessungen:                                                     | 115 x 65 x 61 mm                                                                                                                                   |
| Gewicht:                                                         | ca. 550 g                                                                                                                                          |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                       |

**327V-024-05-DS6-MB (-10, -15)** (Fabrikat Gruner)  
Statischer Drucksensor, digitaler Druck-Regler als kommunikationsfähige Compact-Lösung.

|                                                                  |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                     | Druckmessung statisch (lageunabhängig)                                                                                                             |
| Messbereich Sensor:                                              | 0...~600 Pa (Berstdruck 1 bar)                                                                                                                     |
| Speisespannung:                                                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V                                                                                                                         |
| Funktionsbereich:                                                | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                                                        |
| Leistungsverbrauch<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-<br>Betrieb:  | 2,5 W (5 Nm)                                                                                                                                       |
| Dimensionierung:                                                 | 4,0 VA (5 Nm)                                                                                                                                      |
| Drehmoment:                                                      | min. 5 Nm bei Nennspannung<br>(10 Nm, 15 Nm, optional)                                                                                             |
| Regelfunktion:                                                   | Druckregelung,<br>Open-Loop;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Master-Slave-Parallelschaltung;                                           |
| Einstellbereich<br>$P_{\min}$ bis $P_{\max}$ :                   | $P_{\min} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\max} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$<br>$P_{\text{konst.}} = 0...100\%$ von $P_{\text{nom}}$ |
| Führungsgröße Y/Z:<br>(Eigenwiderstand mind.<br>100 k $\Omega$ ) | DC 0-10 V (0-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)<br>DC 2-10 V (4-20 mA mind. 500 $\Omega$<br>Eingangswiderstand)                       |
| Einstellbereich:<br>(Istwertsignal U/PP)                         | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                                             |
| Busfunktion:                                                     | Modbus RTU, Hybrid Modus                                                                                                                           |
| DCC-Regler:                                                      | DCC-Regler oder SPS                                                                                                                                |
| Sensoreinbindung:                                                | passive oder aktive Fühler (0-10 V)<br>z.B. Feuchte, Temperatur<br>2-Punktsignal (Schaltleistung 16 mA<br>@ 24 V) z.B. Schalter, Präsenzmelder     |
| Schutzklasse:                                                    | III (Schutzkleinspannung)                                                                                                                          |
| Schutzart:                                                       | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                                                                 |
| Messluft und<br>Umgebungstemp:                                   | 0 °C bis +70 °C (Medium)<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung)<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                      |
| Lagertemperatur:                                                 | -20 °C bis +80 °C                                                                                                                                  |
| Schallleistungspegel:                                            | max. 35 dB(A)                                                                                                                                      |
| Bedienung und Service:                                           | steckbar über Diagnosestecker an PC-Tool<br>GUIV, Handeinstellgerät oder Rückführsi-<br>gnal                                                       |
| Kommunikation:                                                   | Modbus RTU                                                                                                                                         |
| Anschluss:                                                       | Kabel 1000 mm, 4 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei), Anschlussklemmen                                                                         |
| Abmessungen:                                                     | 115 x 65 x 61 mm                                                                                                                                   |
| Gewicht:                                                         | ca. 550 g                                                                                                                                          |
| Wartung:                                                         | wartungsfrei                                                                                                                                       |

## Volumenstromregler VRAQ

### Alternativ-Regler elektrisch

#### GLB181.1E/3 (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                       |                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                          | Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Nullpunktkalibrierung                                         |
| Messbereich Sensor:                   | 0...~500 Pa Messbereich,<br>0...~300 Pa Arbeitsbereich<br>(Berstdruck 1 bar)                                            |
| Speisespannung:                       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$                                                                                  |
| Funktionsbereich:                     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                             |
| Drehmoment:                           | min. 10 Nm bei Nennspannung                                                                                             |
| Leistungsverbrauch:                   | 5,5 W (Antrieb dreht)<br>0,5 W (Haltezustand)                                                                           |
| Dimensionierung:                      | 7,5 VA (Antrieb dreht)<br>1,0 VA (Haltezustand)                                                                         |
| Regelfunktion:                        | VAV/CAV, open loop,<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Zwangssteuerung;<br>Master-Slave oder Parallelschaltung |
| Einstellbereich $V_{\min}/V_{\max}$ : | $V_{\min} = -20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$                           |
| Einstellbereich Führungsgröße YC:     | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                  |
| Einstellbereich Istwertsignal U:      | DC 0-10 V<br>DC 2-10 V                                                                                                  |
| Laufzeit:                             | 150 sec. für 90° Drehwinkel                                                                                             |
| DCC-Regler:                           | DCC-Regler oder SPS                                                                                                     |
| Sensoreineinbindung:                  | passive oder aktive Fühler (0-10 V)                                                                                     |
| Schutzklasse:                         | III (Schutzkleinspannung)                                                                                               |
| Schutzart:                            | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                                      |
| Messluft und Umgebungstemperatur:     | 0 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                 |
| Lagertemperatur:                      | -25 °C bis +70 °C                                                                                                       |
| Bedienung und Service:                | über Servicebuchse mit PC-Software<br>ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät                                              |
| Anschluss:                            | Kabel 900 mm, 6 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei)                                                                 |
| Abmessungen:                          | 158 x 71 x 61 mm                                                                                                        |
| Gewicht:                              | ca. 600 g                                                                                                               |
| Wartung:                              | wartungsfrei                                                                                                            |

#### GDB181.1E/KN (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung mit KNX.

|                                       |                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                          | Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Nullpunktkalibrierung                                 |
| Messbereich Sensor:                   | 0...~500 Pa Messbereich,<br>0...~300 Pa Arbeitsbereich<br>(Berstdruck 1 bar)                                    |
| Speisespannung:                       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$                                                                          |
| Funktionsbereich:                     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                     |
| Drehmoment:                           | min. 5 Nm bei Nennspannung                                                                                      |
| Leistungsverbrauch:                   | 2,5 W (Antrieb dreht)<br>0,5 W (Haltezustand)                                                                   |
| Dimensionierung:                      | 3,0 VA (Antrieb dreht)<br>1,0 VA (Haltezustand)                                                                 |
| Regelfunktion:                        | VAV/CAV, open loop,<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Zwangssteuerung;                                |
| Einstellbereich $V_{\min}/V_{\max}$ : | $V_{\min} = -20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$                   |
| Einstellbereich Führungsgröße YC:     | KNX Bus                                                                                                         |
| Einstellbereich Istwertsignal U:      | KNX Bus                                                                                                         |
| Laufzeit:                             | 150 sec. für 90° Drehwinkel                                                                                     |
| Schutzklasse:                         | III (Schutzkleinspannung)                                                                                       |
| Schutzart:                            | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                              |
| Messluft und Umgebungstemperatur:     | 0 °C bis +50 °C (Medium),<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:                      | -25 °C bis +70 °C                                                                                               |
| Bedienung und Service:                | über Servicebuchse mit PC-Software<br>ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät                                      |
| Anschluss:                            | Kabel 900 mm, 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei)                                                     |
| Abmessungen:                          | 158 x 71 x 61 mm                                                                                                |
| Gewicht:                              | ca. 600 g                                                                                                       |
| Wartung:                              | wartungsfrei                                                                                                    |

## Volumenstromregler VRAQ

### Alternativ-Regler elektrisch

#### GLB181.1E/KN (Fabrikat Siemens)

Digitaler VAV-Regler, mit dynamischem Drucksensor und integriertem Stellantrieb, lageunabhängig als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung mit KNX.

|                                       |                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                          | Drucksensor für dynamische Wirkdruckmessung, automatische Nullpunktkalibrierung                                 |
| Messbereich Sensor:                   | 0...~500 Pa Messbereich,<br>0...~300 Pa Arbeitsbereich<br>(Berstdruck 1 bar)                                    |
| Speisespannung:                       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, $\pm 20\%$                                                                          |
| Funktionsbereich:                     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                                                                     |
| Drehmoment:                           | min. 10 Nm bei Nennspannung                                                                                     |
| Leistungsverbrauch:                   | 5,5 W (Antrieb dreht)<br>0,5 W (Haltezustand)                                                                   |
| Dimensionierung:                      | 7,5 VA (Antrieb dreht)<br>1,0 VA (Haltezustand)                                                                 |
| Regelfunktion:                        | VAV/CAV, open loop,<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Zwangssteuerung;                                |
| Einstellbereich $V_{\min}/V_{\max}$ : | $V_{\min} = -20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$                   |
| Einstellbereich Führungsgröße YC:     | KNX Bus                                                                                                         |
| Einstellbereich Istwertsignal U:      | KNX Bus                                                                                                         |
| Laufzeit:                             | 150 sec. für 90° Drehwinkel                                                                                     |
| Schutzklasse:                         | III (Schutzkleinspannung)                                                                                       |
| Schutzart:                            | IP54 (Messschläuche angeschlossen)                                                                              |
| Messluft und Umgebungstemperatur:     | 0 °C bis +50 °C (Medium),<br>0 °C bis +50 °C (Umgebung),<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:                      | -25 °C bis +70 °C                                                                                               |
| Bedienung und Service:                | über Servicebuchse mit PC-Software<br>ACS941 oder AST 10 Handeinstellgerät                                      |
| Anschluss:                            | Kabel 900 mm, 2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup><br>(halogenfrei)                                                     |
| Abmessungen:                          | 158 x 71 x 61 mm                                                                                                |
| Gewicht:                              | ca. 600 g                                                                                                       |
| Wartung:                              | wartungsfrei                                                                                                    |

#### DVC-V322A / DVC-V322AF (Fabrikat Delta Controls)

Frei programmierbarer Advanced Application Controller (B-AAC), mit statischem Drucksensor und Stellantrieb, als kommunikationsfähige VAV-Compact-Lösung.

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messprinzip:                                | Drucksensor für statische Wirkdruckmessung                                                                                                                                                                                                                                      |
| Messbereich Sensor:                         | 2... ~ 250 Pa Arbeitsbereich<br>(Berstdruck 1 bar)                                                                                                                                                                                                                              |
| Speisespannung:                             | AC 24 V, 50 Hz, $\pm 20\%$                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Funktionsbereich:                           | AC 19...29 V; DC 19...29 V                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Leistungsverbrauch:                         | 2,5 W (Antrieb dreht)                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dimensionierung:                            | 15 VA (32 VA mit voll belasteten TRIAC-Ausgängen)                                                                                                                                                                                                                               |
| Drehmoment:                                 | min. 5 Nm bei Nennspannung                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Regelfunktion:                              | VAV/CAV;<br>Zu-/Abluft- oder Stand-Alone-Betrieb;<br>Zwangssteuerung                                                                                                                                                                                                            |
| Einstellbereich $V_{\min}$ bis $V_{\max}$ : | $V_{\min} = 0...100\%$ von $V_{\text{nom}}$<br>$V_{\max} = 20...100\%$ von $V_{\text{nom}}$                                                                                                                                                                                     |
| Laufzeit:                                   | 150 sec. für 90° Drehwinkel                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Eingänge:                                   | 2 Universal-Eingänge,<br>10-bit Auflösung (0-5 V, 0-10 V, 10 K...,<br>4-20 mA, Potentialfreie Kontakte)<br>1 Eingang 10-bit Auflösung (10 K $\Omega$ , Potentialfreie Kontakte)                                                                                                 |
| Ausgänge:                                   | 2 binäre TRIAC-Ausgänge<br>2 Analog-Ausgänge (0-10 V DC, 8 Bit)<br>LED Statusanzeige für jeden Ausgang                                                                                                                                                                          |
| Schutzklasse:                               | III (Schutzkleinspannung)                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Messluft- und Umgebungstemperatur:          | 0 °C bis +50 °C,<br>10-90 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend                                                                                                                                                                                                        |
| Lagertemperatur:                            | -25 °C bis +70 °C                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Schallleistungspegel:                       | max. 35 dB(A)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bedienung und Service:                      | über Servicebuchse mit PC-Software                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kommunikationsanschlüsse:                   | RS-485 Main LAN (NET1) BACnet MS/TP @<br>9600, 19200, 38400 oder 76800 bps<br>(Standard)<br>maximal 99 Geräte pro BACnet MS/TP<br>Subnet-Segment RS-485 Sub LAN (NET2)<br>Delta LINKnet @ 76800 bps<br>maximal 4 Geräte auf dem LINKnet mit nicht<br>mehr als 2 DFM/DNT Geräten |
| Abmessungen:                                | 239 x 120 x 80 mm                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Gewicht:                                    | ca. 840 g                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Wartung:                                    | wartungsfrei                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Volumenstromregler VRAQ

### Standard-Regler pneumatisch

#### RLP100 F003 (Fabrikat Sauter)

Pneumatischer Integral-Volumenstromregler, in Verbindung mit einem Klappenantrieb mit Stellklappe und einem Messaufnehmer für feste, umschaltbare oder variable Regelung einsetzbar.

|                                                                                                                    |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                                                                       | Hochpräziser, statischer Differenzdrucksensor |
| Messbereich Sensor:                                                                                                | 1...160 Pa                                    |
| Speisedruck:                                                                                                       | 1,3 bar +/- 0,1 bar                           |
| Luftverbrauch:                                                                                                     | 44 l/h                                        |
| Führungsdruck:                                                                                                     | 0,2...1,0 bar                                 |
| Ansprechempfindlichkeit:                                                                                           | 0,1 Pa                                        |
| Zul. Umgebungstemperatur:                                                                                          | 0 °C bis +55 °C                               |
| Schutzart:                                                                                                         | IP 30                                         |
| Steuersinn:                                                                                                        | Drucklos ZU/AUF (B/A)                         |
| Nach EN 13463-1 und EN 1127-1 konform (Ex II 2 G T6) und einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1. |                                               |

Für Zuluft- und Abluft (Raumluftregelung Integral)

### Alternativ-Regler pneumatisch

#### RLP100 F914 (Fabrikat Sauter)

Pneumatischer Integral-Volumenstromregler, in Verbindung mit einem Klappenantrieb mit Stellklappe und einem Messaufnehmer für feste, umschaltbare oder variable Regelung einsetzbar. Einsetzbar bei aggressiven Medien in der Luft.

|                                                                                                                    |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Messprinzip:                                                                                                       | Hochpräziser, statischer Differenzdrucksensor |
| Messbereich Sensor:                                                                                                | 1...160 Pa                                    |
| Speisedruck:                                                                                                       | 1,3 bar +/- 0,1 bar                           |
| Luftverbrauch:                                                                                                     | 44 l/h                                        |
| Führungsdruck:                                                                                                     | 0,2...1,0 bar                                 |
| Ansprechempfindlichkeit:                                                                                           | 0,1 Pa                                        |
| Zul. Umgebungstemperatur:                                                                                          | 0 °C bis +55 °C                               |
| Schutzart:                                                                                                         | IP 30                                         |
| Steuersinn:                                                                                                        | Drucklos AUF (A)                              |
| Nach EN 13463-1 und EN 1127-1 konform (Ex II 2 G T6) und einsetzbar in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1. |                                               |

Für Abluft bei aggressiven Gasen, mit Trennrelais (Raumluftregelung Integral)

## Volumenstromregler VRAQ

**Klappenantriebe ...24A-VST (Fabrikat BELIMO)**  
für VRU-...-BAC

### LM24A-VST

Stellantrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

|                                  |                                                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                |
| Funktionsbereich:                | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                          |
| Leistungsverbrauch:              | 1 W (im Betrieb)                                                         |
| Dimensionierung:                 | 2 VA                                                                     |
| Drehmoment:                      | 5 Nm (bei Nennspannung)                                                  |
| Laufzeit für 90°<br>(resp. 95°): | 120 sec.                                                                 |
| Ansteuerung:                     | kommunikativ PP                                                          |
| Schutzklasse:                    | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                      |
| Schutzart:                       | IP 54                                                                    |
| Umgebungstemperatur:             | -30 °C bis 50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:                 | -40 °C bis +80 °C                                                        |
| Schallleistungspegel:            | max. 35 dB(A)                                                            |
| Handverstellung:                 | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                 |
| Anschluss:                       | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                             |
| Abmessungen:                     | 116 x 66 x 61 mm                                                         |
| Gewicht:                         | ca. 560 g                                                                |
| Wartung:                         | wartungsfrei                                                             |

### NM24A-VST

Stellantrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

|                                  |                                                                        |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:                  | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                              |
| Funktionsbereich:                | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                        |
| Leistungsverbrauch:              | 2 W (im Betrieb)                                                       |
| Dimensionierung:                 | 4 VA                                                                   |
| Drehmoment:                      | 10 Nm (bei Nennspannung)                                               |
| Laufzeit für 90°<br>(resp. 95°): | 120 sec.                                                               |
| Ansteuerung:                     | kommunikativ PP                                                        |
| Schutzklasse:                    | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                    |
| Schutzart:                       | IP 54                                                                  |
| Umgebungstemperatur:             | -30 bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:                 | -40 °C bis +80 °C                                                      |
| Schallleistungspegel:            | max. 35 dB(A)                                                          |
| Handverstellung:                 | Getriebeausrüstung mit<br>Drucktaste, selbstrückstellend               |
| Anschluss:                       | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                           |
| Abmessungen:                     | 124 x 80 x 62 mm                                                       |
| Gewicht:                         | ca. 780 g                                                              |
| Wartung:                         | wartungsfrei                                                           |

### SM24A-VST

Stellantrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung.

|                       |                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                |
| Funktionsbereich:     | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                          |
| Leistungsverbrauch:   | 2 W (in Betrieb)                                                         |
| Dimensionierung:      | 4 VA                                                                     |
| Drehmoment:           | 20 Nm (bei Nennspannung)                                                 |
| Laufzeit für 90°:     | 120 sec.                                                                 |
| Ansteuerung:          | kommunikativ PP                                                          |
| Schutzklasse:         | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                      |
| Schutzart:            | IP54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis 50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -40 °C bis +80 °C                                                        |
| Schallleistungspegel: | max. 45 dB(A)                                                            |
| Handverstellung:      | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                 |
| Anschluss:            | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                             |
| Abmessungen:          | 139 x 88 x 64 mm                                                         |
| Gewicht:              | ca. 980 g                                                                |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                             |

### NF24A-VST

Federrücklaufantrieb mit Notstellfunktion, kommunikativ,  
mit Stellungsrückmeldung.

|                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:     | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                           |
| Leistungsverbrauch:   | 5 W (in Bewegung)                                                         |
| Dimensionierung:      | 8 VA                                                                      |
| Drehmoment:           | 10 Nm (bei Nennspannung)                                                  |
| Drehmoment Feder:     | 10 Nm                                                                     |
| Laufzeit für 90°:     | 120 sec. (Motor)<br>< 20 sec. (Feder)                                     |
| Ansteuerung:          | kommunikativ PP                                                           |
| Schutzklasse:         | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                       |
| Schutzart:            | IP54                                                                      |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -40 °C bis +80 °C                                                         |
| Schallleistungspegel: | max. 40 dB(A) (Motor)                                                     |
| Handverstellung:      | Handaufzug mit Verriegelung                                               |
| Anschluss:            | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                              |
| Abmessungen:          | 214 x 98 x 93 mm                                                          |
| Gewicht:              | ca. 2300 g                                                                |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                              |

## Volumenstromregler VRAQ

### SF24A-VST

Federrücklaufantrieb mit Notstellfunktion, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung.

|                      |                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:      | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:    | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                           |
| Leistungsverbrauch:  | 8,5 W (in Bewegung)                                                       |
| Dimensionierung:     | 11 VA                                                                     |
| Drehmoment:          | 20 Nm (bei Nennspannung)                                                  |
| Drehmoment Feder:    | 20 Nm                                                                     |
| Laufzeit für 90°:    | 120 sec. (Motor)<br>< 20 sec. (Feder)                                     |
| Ansteuerung:         | kommunikativ PP                                                           |
| Schutzklasse:        | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                       |
| Schutzart:           | IP54                                                                      |
| Umgebungstemperatur: | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:     | -40 °C bis +80 °C                                                         |
| Schalleistungspegel: | max. 40 dB(A) (Motor)                                                     |
| Handverstellung:     | Handaufzug mit Verriegelung                                               |
| Anschluss:           | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                              |
| Abmessungen:         | 214 x 98 x 93 mm                                                          |
| Gewicht:             | ca. 2300 g                                                                |
| Wartung:             | wartungsfrei                                                              |

### NKQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb mit Notstellfunktion, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

|                         |                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:         | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:       | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                           |
| Leistungsverbrauch:     | 11 W (im Betrieb)                                                         |
| Dimensionierung:        | 22 VA                                                                     |
| Drehmoment:             | 6 Nm (bei Nennspannung)                                                   |
| Laufzeit für 90°:       | 4 sec. (Motor)<br>4 sec. (Notstellung)                                    |
| Einstellung Notposition | 0...100% in Schritten 10%                                                 |
| Vorladezeit:            | ca. 15 sec.                                                               |
| Ansteuerung:            | kommunikativ PP                                                           |
| Schutzklasse:           | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                       |
| Schutzart:              | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:    | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:        | -40 °C bis +80 °C                                                         |
| Schalleistungspegel:    | max. 60 dB(A)                                                             |
| Handverstellung:        | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                  |
| Anschluss:              | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                              |
| Abmessungen:            | 139 x 88 x 80 mm                                                          |
| Gewicht:                | ca. 1400 g                                                                |
| Wartung:                | wartungsfrei                                                              |

### NMQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

|                      |                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:      | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:    | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                           |
| Leistungsverbrauch:  | 13 W (im Betrieb)                                                         |
| Dimensionierung:     | 23 VA                                                                     |
| Drehmoment:          | 8 Nm (bei Nennspannung)                                                   |
| Laufzeit für 90°:    | 4 sec.                                                                    |
| Ansteuerung:         | kommunikativ PP                                                           |
| Schutzklasse:        | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                       |
| Schutzart:           | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur: | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:     | -40 °C bis +80 °C                                                         |
| Schalleistungspegel: | max. 56 dB(A)                                                             |
| Handverstellung:     | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                  |
| Anschluss:           | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                              |
| Abmessungen:         | 139 x 88 x 77 mm                                                          |
| Gewicht:             | ca. 780 g                                                                 |
| Wartung:             | wartungsfrei                                                              |

### LMQ24A-VST

Schnelllaufender Antrieb, kommunikativ, mit Stellungsrückmeldung

|                      |                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:      | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:    | AC 19,2-28,8 V / DC 21,6-28,8 V                                           |
| Leistungsverbrauch:  | 13 W (im Betrieb)                                                         |
| Dimensionierung:     | 23 VA                                                                     |
| Drehmoment:          | 4 Nm (bei Nennspannung)                                                   |
| Laufzeit für 90°:    | 2,5 sec.                                                                  |
| Ansteuerung:         | kommunikativ PP                                                           |
| Schutzklasse:        | III Sicherheitskleinspannung (SELV)                                       |
| Schutzart:           | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur: | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:     | -40 °C bis +80 °C                                                         |
| Schalleistungspegel: | max. 54 dB(A)                                                             |
| Handverstellung:     | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                  |
| Anschluss:           | Kabel 500 mm mit VST Stecker                                              |
| Abmessungen:         | 124 x 80 x 75 mm                                                          |
| Gewicht:             | ca. 560 g                                                                 |
| Wartung:             | wartungsfrei                                                              |



## Volumenstromregler VRAQ

**Klappenantriebe ...24-** (Fabrikat Gruner)  
für GUAC-SM3/SCH

### 341C-024-05-V

Federrücklaufantrieb

|                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                               |
| Leistungsverbrauch:   | 5 W (in Bewegung)                                                         |
| Dimensionierung:      | 6,5 VA                                                                    |
| Drehmoment:           | >5 Nm (bei Nennspannung)                                                  |
| Drehmoment Feder:     | >5 Nm                                                                     |
| Laufzeit für 90°:     | < 100 sec. (Motor)<br>< 20 sec. (Feder)                                   |
| Ansteuerung:          | 6 ± 4 V DC (von GUAC)                                                     |
| Schutzklasse:         | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                           |
| Schutzart:            | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -30 °C bis +80 °C                                                         |
| Schallleistungspegel: | < 35 dB(A) (Motor)<br>< 65 dB(A) (Feder)                                  |
| Handverstellung:      | Handaufzug mit Verriegelung                                               |
| Anschluss:            | Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker                                          |
| Abmessungen:          | 145 x 75 x 70 mm                                                          |
| Gewicht:              | ca. 1200 g                                                                |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                              |

### 361C-024-10-V

Federrücklaufantrieb

|                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                               |
| Leistungsverbrauch:   | 5 W (in Bewegung)                                                         |
| Dimensionierung:      | 8 VA                                                                      |
| Drehmoment:           | > 10 Nm (bei Nennspannung)                                                |
| Drehmoment Feder:     | > 10 Nm                                                                   |
| Laufzeit für 90°:     | < 150 sec. (Motor)<br>< 20 sec. (Feder)                                   |
| Ansteuerung:          | 6 ± 4 V DC (von GUAC)                                                     |
| Schutzklasse:         | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                           |
| Schutzart:            | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -30 °C bis +80 °C                                                         |
| Schallleistungspegel: | < 35 dB(A) (Motor)<br>< 65 dB(A) (Feder)                                  |
| Handverstellung:      | Handaufzug mit Verriegelung                                               |
| Anschluss:            | Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker                                          |
| Abmessungen:          | 193 x 96 x 60 mm                                                          |
| Gewicht:              | ca. 1800 g                                                                |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                              |

### 328CS-024-05B-V

Schnelllaufender Antrieb, mit Stellungsrückmeldung

|                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                               |
| Leistungsverbrauch:   | 11 W (in Bewegung)                                                        |
| Dimensionierung:      | 15 VA                                                                     |
| Drehmoment:           | > 5 Nm (bei Nennspannung)                                                 |
| Laufzeit für 90°:     | 2 sec.                                                                    |
| Ansteuerung:          | 6 ± 4 V DC (von GUAC)                                                     |
| Schutzklasse:         | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                           |
| Schutzart:            | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -30 °C bis +80 °C                                                         |
| Schallleistungspegel: | < 55 dB(A)                                                                |
| Handverstellung:      | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                  |
| Anschluss:            | Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker                                          |
| Abmessungen:          | 172,5 x 65 x 90 mm                                                        |
| Gewicht:              | ca. 790 g                                                                 |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                              |

### 328CS-024-10B-V

Schnelllaufender Antrieb, mit Stellungsrückmeldung

|                       |                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Speisespannung:       | AC 24 V, 50/60 Hz, DC 24 V, steckerfertig                                 |
| Funktionsbereich:     | AC 19...29 V / DC 19...29 V                                               |
| Leistungsverbrauch:   | 18 W (in Bewegung)                                                        |
| Dimensionierung:      | 22 VA                                                                     |
| Drehmoment:           | > 10 Nm (bei Nennspannung)                                                |
| Laufzeit für 90°:     | 3 sec.                                                                    |
| Ansteuerung:          | 6 ± 4 V DC (von GUAC)                                                     |
| Schutzklasse:         | III (Sicherheits-Kleinspannung)                                           |
| Schutzart:            | IP 54                                                                     |
| Umgebungstemperatur:  | -30 °C bis +50 °C,<br>5-95 % relative Luftfeuchte,<br>nicht kondensierend |
| Lagertemperatur:      | -30 °C bis +80 °C                                                         |
| Schallleistungspegel: | < 55 dB(A)                                                                |
| Handverstellung:      | Getriebeausrüstung mit Drucktaste,<br>selbstrückstellend                  |
| Anschluss:            | Kabel 1000 mm mit Phönix Stecker                                          |
| Abmessungen:          | 172,5 x 65 x 90 mm                                                        |
| Gewicht:              | ca. 790 g                                                                 |
| Wartung:              | wartungsfrei                                                              |



## Volumenstromregler VRAQ

### Funktionskontrolle

#### NMV-D3-MP und LMV-D3-MP:

##### Funktionskontrolle

##### Elektrischer Anschluss

Speisespannung 24 V AC ( $\pm 10\%$ ) an Klemmen 1+2 anlegen.

Stimmt die Polarität des System-Nulleiters?

⇒ **Nein:** Verdrahtung gemäss Schema überprüfen. Leistung des Transformators überprüfen.

→ NMV-D3-MP 5,5 VA / LMV-D3-MP 5 VA

⇒ **Ja:** **NMV-D3-MP / ZTH EU bzw. LMV-D3-MP / ZTH EU**

⇓

#### NMV-D3-MP / ZTH EU bzw. LMV-D3-MP / ZTH EU :

Ist der NMV-D3-MP / LMV-D3-MP auf die richtige Betriebsart eingestellt?

(Mit angeschlossenem Einstellgerät ZTH EU überprüfen!)

⇒ **Nein:** Betriebsart mit ZTH EU einstellen.

→ Betriebsarten: 0-10 V, 2-10 V

⇒ **Ja:** **Antrieb**

⇓

#### Antrieb :

Mit ZTH EU Betriebsart 2-10 V einstellen und Anschlüsse 1+3 des NMV-D3-MP / LMV-D3-MP verbinden.

Bewegt sich der Antrieb in die "ZU"-Position?

⇒ **Nein:** VRAQ-Hersteller kontaktieren

⇒ **Ja:**  **$V_{\max}$**

⇓

#### $V_{\max}$ :

Anschlüsse 2+3 des NMV-D3-MP / LMV-D3-MP verbinden.

Regelt der NMV-D3-MP / LMV-D3-MP auf  $V_{\max}$  ? - Istwertsignal  $U_5$  überprüfen.

⇒ **Nein:**  $V_{\max}$ -Wert im ZTH EU überprüfen und Einstellungen mit den techn. Daten auf dem VAV-Gerät vergleichen.

→ Falls der Antrieb in die "AUF"-Position fährt und das max. Volumen nicht erreicht wird, so ist der Kanaldruck zu niedrig.

⇒ **Ja:** Mit ZTH EU anlagespezifische Betriebsart einstellen.

### Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme und Service

Im Bedarfsfall erlauben gut zugängliche Einstellpotentiometer und Anschlüsse eine zuverlässige, schnelle Überprüfung der eingestellten Werte und der einwandfreien Funktion der Volumenstromregler vor Ort.

## Volumenstromregler VRAQ

### Inbetriebnahme mit PC-Tool

Direktanschluss im Schaltschrank oder Dose  
(klassische Anwendung)

### ZTH EU als MP-Pegelumsetzer



### Beschreibung

Das ZTH EU ist auch ein potentialfreies Interface zwischen der USB-Schnittstelle eines PCs und dem Belimo MP-Bus. Es wird eingesetzt um das Belimo PC-Tool mit dem MP-Bus oder direkt mit einem zu parametrierbaren MFT-Antrieb zu verbinden

### Spannungsversorgung

Das ZTH EU wird vom USB-Port aus mit Spannung versorgt. Die MP-Busspannung wird intern mittels DC/DC-Wandler gewonnen. Eine externe Spannungsversorgung ist deshalb nicht erforderlich.

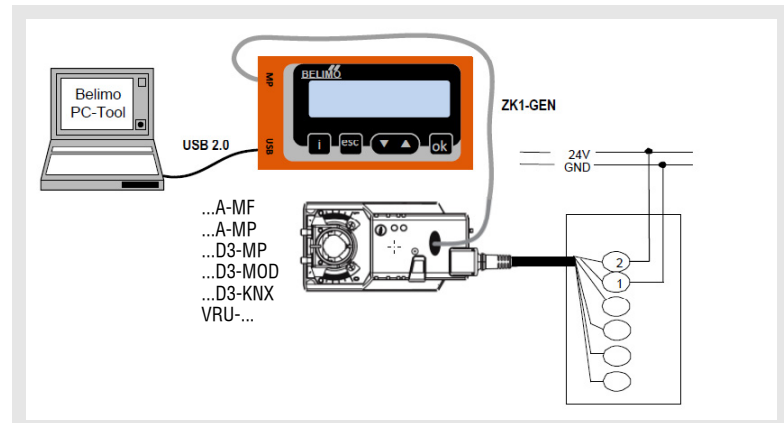
### Treiber

Damit mit dem ZTH EU gearbeitet werden kann, muss ein entsprechender Treiber auf dem PC installiert werden. Der Treiber kann von der Belimo Website herunter geladen werden (Download Sektion). Nach Installation des Treibers meldet sich das Gerät ZTH EU am PC als virtuelle COM-Schnittstelle an.

### Hinweis

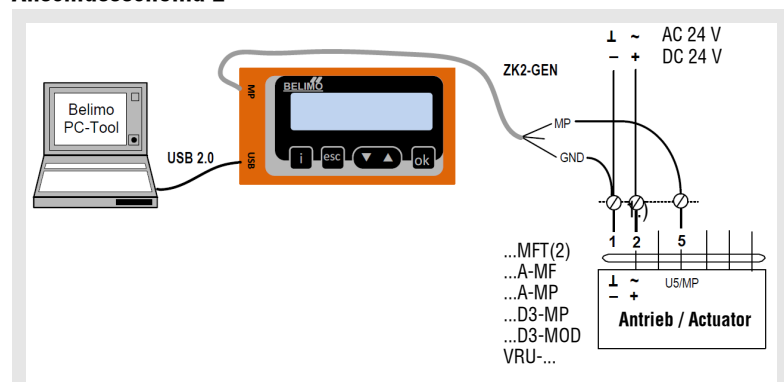
Nur für den Anschluss an USB-Ports von PCs und BELIMO-24 V-Antrieben (an Schutzkleinspannung SELV oder US class 2-Speisung).

### Anschlussschema 1



Lokaler Anschluss über Servicebuchse des MF/MP- oder LON-Antriebes mit Kabel ZK1-GEN.

### Anschlussschema 2



Lokaler Anschluss via Anschlusskabel des MF/MP- oder LON-Antriebes mit Kabel ZK2-GEN.

- 1.) weiss = GND  
grün = MP  
blau = nicht angeschlossen

## Volumenstromregler VRAQ

### Inbetriebnahme mit Einstell- und Diagnosegerät ZTH EU (Belimo)



#### Kurzbeschreibung

Das VAV-Einstellgerät ZTH EU ermöglicht effizientes Prüfen von VAV- und CAV-Anlagen. Mit Belimo VAV-Regler bestückte Anlagen können einfach auf die Raum- und Benutzerbedürfnisse eingestellt werden.

Das VAV-Einstellgerät ZTH EU ersetzt das bisherige Einstellgerät ZTH-GEN (2007–2014).

Alle im EU-Raum vertriebenen Standard Belimo VAV-Regler mit integrierter PP Kommunikation (ab Jahr 1992) können mit dem ZTH EU eingestellt werden.

#### Spezifikationen:

einfache, schnelle Einstellung der VAV-Boxen-Parameter  
Diagnosefunktion

ein Tool für alle VAV-Geräte

Speisung über VAV-Regler – keine Batterien nötig!

Servicebuchse VAV- / CR24-Regler, PP-Anschluss

inkl. Anschlusskabel RJ12 6/4, 6-pol. Stecker

New Generation, MP-Bus Tester

für Funktionsprüfung MP-Bus

rückwärtskompatibel für alle Belimo-PP-/ MP-Geräte ab 1992

effiziente Handhabung, mit einer Hand bedienbar

Stufenwahl für Test (AUF/ZU/MIN/MAX/STOP)

Anzeige Klappenstellung für Diagnose

Anzeige für Soll- / Istvolumen und  $V_{\min/\max}$ -Einstellung in  $m^3/s$  (l/s).

#### Bedienelement:

##### LCD-Anzeige:

- Hintergrundbeleuchtung
- Display mit 2 x 16 Zeichen



##### Tastenfunktion:

▲▼ Vor- / Rückwärts, Wert / Status ändern

ok Eingabe bestätigen / ins Untermenü wechseln

esc Eingabe abbrechen / Untermenü verlassen / Änderung verwerfen

i zeigt zusätzliche Informationen (wenn verfügbar)

#### Anschluss:

Lokal über Servicebuchse



#### Abmessungen:

85x65x23 (BxHxT)

#### Anschluss und Speisung

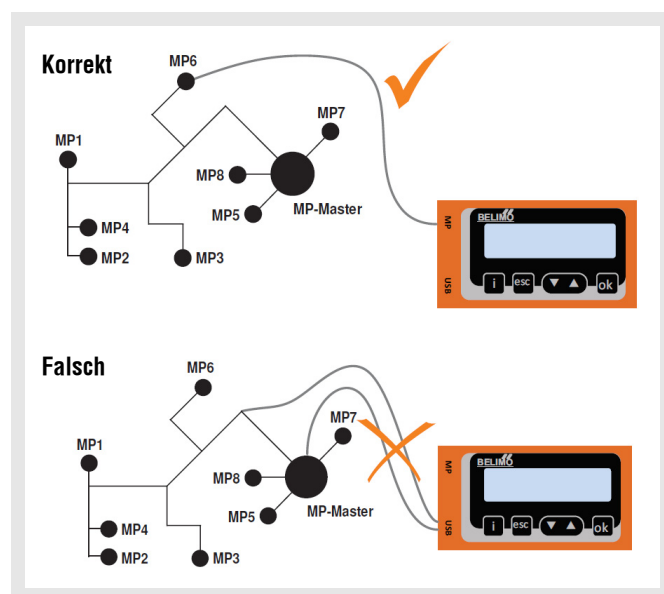
Stand alone Betrieb:

Anschluss inkl. Speisung erfolgt über die Servicebuchse am VAV-Regler oder über die Anschlussklemmen.

Bus-Betrieb:

Das ZTH EU kann bei den nachfolgenden Geräten bei laufendem Bus-Betrieb eingesetzt werden, wenn der Anschluss über die lokale Servicebuchse erfolgt: L/NMV-D3-MP.

Bei VRP-M und L/NMV-D3M muss während der Benutzung der Servicebuchse der MP-Bus abgetrennt werden.



#### Einschränkung:

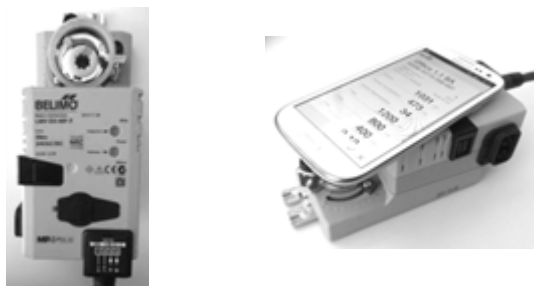
Der direkte Anschluss in einem MP-Netzwerk oder über ein MP-Bus Master ist nicht möglich.

Dem ZTH EU liegt eine Kurzbedienanleitung de/en zum Aufkleben auf der Geräterückseite bei.

## Volumenstromregler VRAQ

### Smartphone - Belimo Assistant App

Der NFC-Antennenbereich des VAV-Compact befindet sich zwischen Belimo bzw. OEM-Logo und den NFC-Kennzeichen. NFC-fähiges Android Smartphone mit geladener Assistant App so auf dem VAV-Compact ausrichten, dass beide NFC-Antennen übereinander liegen.



Die Belimo Assistant App kann über den Google Play Store heruntergeladen werden.

#### NFC-fähige Geräte:

- L/NMV-D3-MP mit aufgedrucktem NFC-Kennzeichen
- VRU-...

#### Nicht NFC-fähige Geräte:

- Alle Geräte ohne NFC-Kennzeichen
- L/NMV-D3-MF

### Inbetriebnahme mit Einstellgerät GUIV-A

#### Anwendung

Das Einstellgerät GUIV-A wird von Inbetriebnahme- oder Servicepersonal eingesetzt, um einfachste Einstellungen auf der Anlage vorzunehmen oder Istwerte zu überprüfen.

Der Regler Typ 227V hat keine Bedienungselemente wie Schalter oder Sollwert-Potentiometer. Für die Programmierung der Betriebsarten sowie der Betriebsparameter  $V_{\min}$  und  $V_{\max}$  wird das Einstellgerät GUIV-A benötigt, auch der Arbeitsbereich kann damit von 2 - 10 V DC auf 0 - 10 V DC umgestellt werden.

#### Anschluss

Das GUIV-A kann direkt vor Ort oder fernbedient, z.B. beim Schaltschrank über den U/PP-Anschluss mit dem 227V elektrisch verbunden werden.

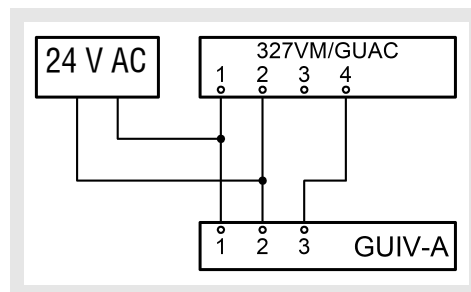
#### Aufbau und Bedienung

In den einzelnen Menüpunkten lassen sich die jeweiligen Parameter einstellen und abfragen, die werksseitig programmierten Betriebsparameter lassen sich über den Menüpunkt 10 abfragen.

#### Hinweis:

Solange der U/PP-Anschluss mit dem GUIV-A verbunden ist, entspricht das Istwertsignal U nicht dem aktuellen Istwert.

#### Anschluss-Schema



- 1 Masse, Null
- 2 Versorgungsspannung 24 V AC
- 3 Sollwertsignal Y und Zwangssteuerung Z Eingang 227V, GUAC
- 4 Ausgang Kommunikationssignal PP und Ist-Volumenstrom U

# Volumenstromregler VRAQ

## Reglerauswahl

Die Auswahl des Stellantriebes (Drehmoment) ist jeweils von der Gehäuseabmessung abhängig und wird bereits im Werk ausgewählt und angebaut.

| Regler elektrisch - Standard |              |       |    |       |
|------------------------------|--------------|-------|----|-------|
| Regler                       | Stellantrieb | DM    | AN | AG    |
| - Belimo :                   |              |       |    |       |
| - LMV-D3-MP                  | Compact      | 5 Nm  | -  | -A003 |
| - NMV-D3-MP                  | Compact      | 10 Nm | -  | -A004 |
| - SMV-D3-MP                  | Compact      | 20 Nm | -  | -A005 |

| Regler elektrisch - Alternativ |                      |       |    |       |
|--------------------------------|----------------------|-------|----|-------|
| Regler                         | Stellantrieb         | DM    | AN | AG    |
| - Belimo :                     |                      |       |    |       |
| - VRU-D3-BAC                   | LM24A-VST            | 5 Nm  | -  | -A142 |
|                                | NM24A-VST            | 10 Nm | -  | -A143 |
|                                | SM24A-VST            | 20 Nm | -  | -A144 |
|                                | LMQ24A-VST           | 4 Nm  | SL | -A145 |
|                                | NMQ24A-VST           | 8 Nm  | SL | -A146 |
|                                | NKQ24A-VST           | 8 Nm  | SR | -A147 |
|                                | NF24A-VST            | 10 Nm | FR | -A148 |
|                                | SF24A-VST            | 20 Nm | FR | -A149 |
| - VRU-M1-BAC                   | LM24A-VST            | 5 Nm  | -  | -A150 |
|                                | NM24A-VST            | 10 Nm | -  | -A151 |
|                                | SM24A-VST            | 20 Nm | -  | -A152 |
|                                | LMQ24A-VST           | 4 Nm  | SL | -A153 |
|                                | NMQ24A-VST           | 8 Nm  | SL | -A154 |
|                                | NKQ24A-VST           | 8 Nm  | SR | -A155 |
|                                | NF24A-VST            | 10 Nm | FR | -A156 |
|                                | SF24A-VST            | 20 Nm | FR | -A157 |
| - VRU-M1R-BAC                  | LMQ24A-VST           | 4 Nm  | SL | -A158 |
|                                | NMQ24A-VST           | 8 Nm  | SL | -A159 |
| - Delta Controls :             |                      |       |    |       |
| - DVC-V322A                    | Siemens              | 5 Nm  | -  | -A087 |
| - DVC-V322AF                   | Siemens              | 5 Nm  | -  | -A088 |
| - Gruner :                     |                      |       |    |       |
| - GUAC-SM3/SCH                 | 341C-024-05-V        | 5 Nm  | FR | -A068 |
|                                | 361C-024-10-V        | 10 Nm | FR | -A069 |
|                                | 328CS-024-05B-V/ST06 | 5 Nm  | SL | -A070 |
|                                | 328CS-024-10B-V/ST06 | 10 Nm | SL | -A071 |
| - GUAC-PM3/SCH                 | 341C-024-05-V        | 5 Nm  | FR | -A072 |
|                                | 361C-024-10-V        | 10 Nm | FR | -A073 |
|                                | 328CS-024-05B-V/ST06 | 5 Nm  | SL | -A074 |
|                                | 328CS-024-10B-V/ST06 | 10 Nm | SL | -A075 |
| - GUAC-DM3/SCH                 | 341C-024-05-V        | 5 Nm  | FR | -A131 |
|                                | 361C-024-10-V        | 10 Nm | FR | -A132 |
|                                | 328CS-024-05B-V/ST06 | 5 Nm  | SL | -A133 |
|                                | 328CS-024-10B-V/ST06 | 10 Nm | SL | -A134 |
| - 327VM-24-05-MB               | Compact              | 5 Nm  | -  | -A160 |
| - 327VM-24-10-MB               | Compact              | 10 Nm | -  | -A161 |
| - 327VM-24-15-MB               | Compact              | 15 Nm | -  | -A162 |
| - 327VM-24-05-DS4-MB           | Compact              | 5 Nm  | -  | -A163 |
| - 327VM-24-10-DS4-MB           | Compact              | 10 Nm | -  | -A164 |
| - 327VM-24-15-DS4-MB           | Compact              | 15 Nm | -  | -A165 |
| - 327VM-24-05-DS6-MB           | Compact              | 5 Nm  | -  | -A166 |
| - 327VM-24-10-DS6-MB           | Compact              | 10 Nm | -  | -A167 |
| - 327VM-24-15-DS6-MB           | Compact              | 15 Nm | -  | -A168 |

| Regler elektrisch - Alternativ |              |       |    |       |
|--------------------------------|--------------|-------|----|-------|
| Regler                         | Stellantrieb | DM    | AN | AG    |
| - Siemens :                    |              |       |    |       |
| - GDB181.1E/3                  | Compact      | 5 Nm  | -  | -A076 |
| - GLB181.1E/3                  | Compact      | 10 Nm | -  | -A077 |
| - GDB181.1E/KN                 | Compact      | 5 Nm  | -  | -A078 |
| - GLB181.1E/KN                 | Compact      | 10 Nm | -  | -A079 |
| - Sauter :                     |              |       |    |       |
| - ASV215BF132E                 | Compact      | 10 Nm | -  | -A138 |
| - ASV215BF152E                 | Compact      | 10 Nm | SL | -A139 |

| Regler pneumatisch - Standard |               |       |    |       |
|-------------------------------|---------------|-------|----|-------|
| Regler                        | Stellzylinder | DM    | AN | AG    |
| - Sauter :                    |               |       |    |       |
| - RLP100 F003                 | AK31P1 F001   | 70 N  | LA | -A106 |
|                               | AK42P F003    | 200 N | LA | -A107 |

| Regler pneumatisch - Alternativ |               |       |    |       |
|---------------------------------|---------------|-------|----|-------|
| Regler                          | Stellzylinder | DM    | AN | AG    |
| - Sauter :                      |               |       |    |       |
| - RLP100 F914                   | AK31P1 F001   | 70 N  | LA | -A108 |
|                                 | AK42P F003    | 200 N | LA | -A109 |

Zubehör:

S1A/S2A, Endschalter Fabrikat Belimo, passend zu allen neuen Kompaktreglern und Stellantrieben Fabrikat Belimo.

ZTH-EU, PC-Tool und ZTH-EU für Belimo LMV-D3-MP / AST20 für Siemens GLB 181.1 E/3 / WIN-VAV-2 für Gruner 327VM.

DM = Drehmoment

AN = Antriebsart

SL (Schnellläufer)

SR (Schnellläufer mit Rückstellung)

FR (Federrücklauf)

LA (Linearantrieb)

- (Standard)

AG = Anbaugruppe

## Volumenstromregler VRAQ

### Wartung / Service

#### Montage- und Wartungsanweisungen

1. Bei der Geräteanlieferung sind die Regler auf Vollständigkeit und Transportschäden zu überprüfen. Im Reklamationsfall sind der Spediteur und die Firma SCHAKO umgehend zu verständigen.
2. Die Volumenstromregler dürfen nicht an den Regelkomponenten, Messkreuz oder Klappenblatt transportiert werden, sondern nur am Gehäuse.
3. Die Regler sind auf der Baustelle sorgfältig zu lagern. Sie müssen vor Staub, Schmutz und direkten Witterungseinflüssen geschützt werden.
4. Die Regler sind so einzubauen, dass eine Revision möglich ist.
5. Die Montage ist von Fachpersonal, unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik und Vorschriften, durchzuführen.
6. Für Ex-geschützte Räume sind Ex-geschützte Regelkomponenten zu verwenden.
7. **Für schmutzige Luft sind die Volumenstromregler mit integriertem Regler mit statischem Membran-Druckfühler zu verwenden. In diesem Fall ist unbedingt das Hinweisschild auf die Einbaulage zu beachten. Für Luft mit klebrigen und fettigen Bestandteilen sind die Volumenstromregler nicht geeignet.**

#### Nullpunktjustage der statischen Drucksensoren VFP-...

Der Druckaufnahmeteil basiert auf einer statischen Druckmessdose. Dem sachgemässen Transport und einer korrekten Montage muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Volumenstromregler sind vom OEM-Hersteller gemäss ihrer Einbaulage werkseitig justiert. Werden sie in einer anderen Lage eingebaut, können die Sensoren wie folgt nachjustiert werden.

1. Sensor VFP-... muss montiert sein.
2. VFP-... an VRP anstecken und VRP mit Netzspannung 24 V AC speisen.
3. Deckel von VFP-... entfernen.
4. Klappe in Stellung "AUF" bringen.
5. Stecker des Klappenantriebes vom VRP ziehen.
6. Die Druckschläuche von den Anschlussstutzen abziehen.  
**Achtung!** Zuordnung (+) und (-) notieren.
7. Die Lage der Membrane ist abgeglichen, wenn beide Leuchtdioden dunkel (AUS) sind. Ist die Lage der Dose nicht abgeglichen, leuchtet eine der beiden Leuchtdioden und es muss am Poti im VFP-... nachgestellt werden.
8. Am Nullpunkt-Potentiometer (unlackiertes Potentiometer) langsam drehen, bis beide Leuchtdioden dunkel (AUS) sind.
9. Deckel von VFP-... montieren.
10. Druckschläuche wieder anschließen, (+) und (-) wie zuvor.
11. Stecker des Klappenantriebes wieder einstecken.

#### Reinigung des dynamischen Differenzdrucksensors

Der im NMV-D3-MP, LMV-D3-MP und VRU-D3-BAC integrierte Differenzdrucksensor ist wartungsarm. Sollten, abhängig vom Verschmutzungsgrad der Luft, wider Erwarten Volumenstromabweichungen auftreten, wird folgendes Vorgehen empfohlen.

1. Druckschläuche von den Sensor-Anschlussstutzen des NMV-D3-MP, LMV-D3-MP oder des VRU-D3-BAC abziehen.  
**Achtung!** Zuordnung (+) und (-) notieren.
2. Mit geeigneter Handpumpe einen Luftstoss in den (-) Stutzen des Sensors einblasen (Schmutz, der sich im Inneren des Sensors abgelagert hat, wird nun aus dem (+) Stutzen herausgeschleudert).
3. Eventuell Schmutz an den Stutzen und Schlauchenden entfernen.
4. Druckschläuche wieder anschliessen, (+) und (-) wie zuvor.
5. Funktionskontrolle des Reglers durchführen.

### Legende

|                     |                           |                                                                                         |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| V                   | (m <sup>3</sup> /h) [l/s] | = Luftvolumen                                                                           |
| V <sub>min</sub>    | (m <sup>3</sup> /h) [l/s] | = minimaler Volumenstrom                                                                |
| V <sub>max</sub>    | (m <sup>3</sup> /h) [l/s] | = maximaler Volumenstrom                                                                |
| Δp <sub>t</sub>     | (Pa)                      | = Druckverlust                                                                          |
| L <sub>W</sub>      | [dB/Okt]                  | = Schallleistungspegel / Oktave<br>(L <sub>W</sub> = L <sub>W1</sub> + KF)              |
| L <sub>W1</sub>     | [dB/Okt]                  | = Schallleistungspegel / Oktave bezogen auf 1 m <sup>2</sup> Anströmfläche              |
| L <sub>WA</sub>     | [dB(A)]                   | = A-bewerteter Schallleistungspegel<br>(L <sub>WA</sub> = L <sub>WA1</sub> + KF)        |
| L <sub>WA1</sub>    | [dB(A)]                   | = A-bewerteter Schallleistungspegel im Kanal bezogen auf 1 m <sup>2</sup> Anströmfläche |
| L <sub>W abst</sub> | [dB/Okt]                  | = Abstrahlgeräusch / Oktave                                                             |
| A                   | (m <sup>2</sup> )         | = Anströmfläche (B x H)                                                                 |
| B                   | (mm)                      | = Breite                                                                                |
| H                   | (mm)                      | = Höhe                                                                                  |
| D <sub>e</sub>      | [dB/Okt]                  | = Einfügungsdämpfung                                                                    |
| f <sub>m</sub>      | (Hz)                      | = Oktavband-Mittenfrequenz                                                              |
| v                   | (m/s)                     | = Luftgeschwindigkeit                                                                   |
| v <sub>K</sub>      | (m/s)                     | = Kanalgeschwindigkeit                                                                  |
| KF                  | (-)                       | = Korrekturfaktor                                                                       |
| U <sub>5</sub>      | (V) DC                    | = Messausgang (elektr. Spannung)                                                        |
| EW                  | (%)                       | = Einstellwert                                                                          |
| EK                  | (m/s)                     | = Eichkurve                                                                             |
| F                   | (m <sup>2</sup> )         | = Fläche                                                                                |
| KA                  | (-)                       | = Kulissenanzahl                                                                        |
| x                   |                           | = lieferbar                                                                             |
| --                  |                           | = nicht lieferbar                                                                       |



## Volumenstromregler VRAQ

### Bestellschlüssel VRAQ

| 01              | 02         | 03     | 04    | 05       | 06          |
|-----------------|------------|--------|-------|----------|-------------|
| Typ             | Ausführung | Breite | Höhe  | Material | Anbaugruppe |
| <b>Beispiel</b> |            |        |       |          |             |
| VRAQ            | -HP        | -0252  | -0201 | -DD      | -A003       |

| 07    | 08                      | 09                      | 10         | 11              |
|-------|-------------------------|-------------------------|------------|-----------------|
| Modus | Volumenstrom $V_{\min}$ | Volumenstrom $V_{\max}$ | Dämmschale | Klappenstellung |
| -0    | -00100                  | -00300                  | -DS4       | -NA             |

#### Muster

**VRAQ-HP-0252-0201-DD-A003-0-00100-00300-DS4-NA**

Volumenstromregler Typ VRAQ, eckige Bauform I HP I Breite 252 mm I Höhe 201 mm I Stahlblech verzinkt mit DD-Lackierung I mit LMV-D3-MP SO I 0-10 V I  $V_{\min}$  = 100 m³/h I  $V_{\max}$  = 300 m³/h I mit Dämmschale 40 mm I kein Federrücklaufantrieb

### BESTELLANGABEN

#### 01 - Typ

VRAQ = Volumenstromregler VRAQ, eckige Bauform

#### 02 - Ausführung

HP = Typ HP (nicht luftdicht).  
H = 100-180 / B = 140-565  
H = 201-1003 / B = 201-1003

HU = Typ HU (nicht luftdicht).  
H = 100-180 / B = 140-565  
H = 201-1003 / B = 201-1003

JP = Typ JP (luftdicht schließend):  
H = 201-1003 / B = 201-1003  
H = 318 nicht lieferbar!

JU = Typ JU (luftdicht schließend):  
H = 201-1003 / B = 201-1003  
H = 318 nicht lieferbar!

weitere nicht lieferbare Größen siehe Seite 6 / 7 / 8 / 9 .

#### 03 - Breite

0140 - 0160 - 0180 - 0201 - 0225 - 0252 - 0318 - 0357 - 0400  
- 0449 - 0503 - 0565 - 0634 - 0711 - 0797 - 0894 - 1003  
in mm, immer 4-stellig.

#### 04 - Höhe

0100 - 0140 - 0160 - 0180 - 0201 - 0225 - 0252 - 0318 - 0357  
- 0400 - 0449 - 0503 - 0565 - 0634 - 0711 - 0797 - 0894 - 1003  
in mm, immer 4-stellig.

#### 05 - Material

SV = Stahlblech verzinkt (Standard).  
DD = DD-Lackierung innen bei Stahlblech verzinkt (nur für HP und HU erhältlich).

#### 06 - Anbaugruppe

##### - mit elektrischem Regler - Standard:

A003 = LMV-D3-MP, Compact (5 Nm)  
A004 = NMV-D3-MP, Compact (10 Nm)  
A005 = SMV-D3-MP, Compact (20 Nm)

##### - mit elektrischem Regler - Alternativ:

A142 = VRU-D3-BAC, LM24A-VST (5 Nm)  
A143 = VRU-D3-BAC, NM24A-VST (10 Nm)  
A144 = VRU-D3-BAC, SM24A-VST (20 Nm)

weitere Anbaugruppen auf Anfrage (siehe Reglerauswahl-Tabelle Seite 43).

##### - mit pneumatischem Regler - Standard:

A106 = RLP100 F003, AK31P1 F001 (Linearantrieb, 70 N).  
A107 = RLP100 F003, AK42P F003 (Linearantrieb, 200 N).

##### - mit pneumatischem Regler - Alternativ:

A108 = RLP100 F914, AK31P1 F001 (Linearantrieb, 70 N).  
A109 = RLP100 F914 AK42P F003 (Linearantrieb, 200 N).

#### 07 - Modus

0 = 0-10 V  
2 = 2-10 V (Standard) (Pneumatische Regler können nur im Modus 2 geliefert werden!)

#### 08 - Volumenstrom- Einstellwert $V_{\min}/V_{\text{kon}}$

00000 = werkseitig gemäß Tabelle.  
xxxxx = 5- stelliger Wert in m³/h.

#### 09 - Volumenstrom- Einstellwert $V_{\max}$

00000 = werkseitig gemäß Tabelle.  
xxxxx = 5-stelliger Wert in m³/h.

#### 10 - Dämmschale

DS0 = ohne Dämmschale (Standard).  
DS4 = mit Dämmschale 40 mm.

#### 11 - Klappenstellung

NA = kein Federrücklaufantrieb (Standard).  
NO = stromlos AUF - normally open.  
NC = stromlos ZU - normally closed.

(nur bei Antrieben mit Federrücklauf)  
Bei pneumatischem Antrieb entsprechend drucklos AUF / drucklos ZU.



## Volumenstromregler VRAQ

### Bestellschlüssel ZSQ

| 01              | 02         | 03     | 04    | 05       | 06                    |
|-----------------|------------|--------|-------|----------|-----------------------|
| Typ             | Ausführung | Breite | Höhe  | Material | Profilanschlussrahmen |
| <b>Beispiel</b> |            |        |       |          |                       |
| ZSQ             | -VRAQ      | -0711  | -0565 | -SV      | -M3                   |

Alle Felder müssen bei der Bestellung ausgefüllt werden.

#### Muster

#### ZSQ-VRAQ-0711-0565-SV-M3

Mineralwolle-Schalldämpfer, eckige Bauform, mit Kulissen Typ MWK-OB | für Volumenstromregler Typ VRAQ | Breite 711 mm | Höhe 565 mm | aus Stahlblech verzinkt | mit Metu-Profil M3

### BESTELLANGABEN

#### 01 - Typ

ZSQ = Mineralwolle-Kulissenschalldämpfer, eckige Bauform, mit Kulissen Typ MWK-OB.

#### 02 - Ausführung

VRAQ = Volumenstromregler Typ VRAQ

VQEX = ATEX-Volumenstromregler Typ VQEX

VAQS = Volumenstromregler Typ VAQS

VMPQ = Mechanischer Volumenstromregler Typ VMPQ

#### 03 - Breite

| Breite | VRAQ | VQEX | VAQS | VMPQ |
|--------|------|------|------|------|
| 0140   | X    | --   | --   | --   |
| 0150   | --   | --   | X    | --   |
| 0160   | X    | --   | --   | --   |
| 0180   | X    | --   | --   | --   |
| 0200   | --   | --   | X    | X    |
| 0201   | X    | X    | --   | --   |
| 0225   | X    | X    | --   | --   |
| 0250   | --   | --   | X    | --   |
| 0252   | X    | X    | --   | --   |
| 0300   | --   | --   | X    | X    |
| 0318   | X    | X    | --   | --   |
| 0350   | --   | --   | X    | --   |
| 0357   | X    | X    | --   | --   |
| 0400   | X    | X    | X    | X    |
| 0449   | X    | X    | --   | --   |
| 0500   | --   | --   | X    | X    |
| 0503   | X    | X    | --   | --   |
| 0565   | X    | X    | --   | --   |
| 0600   | --   | --   | X    | X    |
| 0634   | X    | X    | --   | --   |
| 0700   | --   | --   | X    | --   |
| 0711   | X    | X    | --   | --   |
| 0797   | X    | X    | --   | --   |
| 0800   | --   | --   | X    | --   |
| 0894   | X    | X    | --   | --   |
| 0900   | --   | --   | X    | --   |
| 1000   | --   | --   | X    | --   |
| 1003   | X    | X    | --   | --   |

in mm, immer 4-stellig

#### 04 - Höhe

| Höhe | VRAQ | VQEX | VAQS | VMPQ |
|------|------|------|------|------|
| 0100 | X    | --   | X    | X    |
| 0140 | X    | --   | --   | --   |
| 0150 | --   | --   | --   | X    |
| 0160 | X    | --   | --   | --   |
| 0180 | X    | --   | --   | --   |
| 0200 | --   | --   | X    | X    |
| 0201 | X    | X    | --   | --   |
| 0225 | X    | --   | --   | --   |
| 0250 | --   | --   | --   | X    |
| 0252 | X    | --   | --   | --   |
| 0300 | --   | --   | X    | X    |
| 0318 | X    | --   | --   | --   |
| 0357 | X    | X    | --   | --   |
| 0400 | X    | X    | X    | X    |
| 0449 | X    | --   | --   | --   |
| 0500 | --   | --   | X    | --   |
| 0503 | X    | --   | --   | --   |
| 0565 | X    | X    | --   | --   |
| 0634 | X    | --   | --   | --   |
| 0711 | X    | X    | --   | --   |
| 0797 | X    | --   | --   | --   |
| 0894 | X    | --   | --   | --   |
| 1003 | X    | X    | --   | --   |

in mm, immer 4-stellig

#### 05 - Material

SV = Stahlblech verzinkt

#### 06 - Profilanschlussrahmen

M2 = Metu-Profil M2 (für VAQS und VMPQ)

M3 = Metu-Profil M3 (für VRAQ und VQEX)

X = lieferbar

-- = nicht lieferbar

## Volumenstromregler VRAQ

### Ausschreibungstexte

Volumenstromregler in eckiger Bauform, für Kanalanschluss nach DIN EN 1505 / DIN 24190, zum Einsatz in Zu- und Abluftsystemen für konstante oder variable Volumenstrom-, Raum- bzw. Kanaldruckregelung. Mit Zwangssteuerung  $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$  oder "ZU". Zulässiger Differenzdruckbereich: 50-1000 Pa, zulässige Umgebungstemperatur 0...+50 °C. Einsetzbar bei Kanalgeschwindigkeiten von 1-12 m/s. Nachträgliche Verstellung der werkseitig eingestellten Betriebsvolumenströme möglich. Lageunabhängig einbaubar. Das Ausgangssignal kann verwendet werden für Master-Slave- oder Parallelbetrieb mehrerer Regler oder zur Istwertanzeige 2-10 V DC (0-10 V DC) entsprechend 0-100 % vom eingestellten  $V_{\max}$  in DDC / ZLT-Systemen (mehr im technischen Datenblatt GUAC-SM3/SCH Universal und 327VM-... **Compact** von Gruner). Gehäuse aus Stahlblech verzinkt. Lamellen gegenläufig, aus Stahlblech verzinkt, nicht luftdicht schließend, mit Kunststofflager. Messkreuz aus Aluminium-Strangpressprofil, Messkreuzaufnehmer aus Kunststoff (PA6). Ausführung rechts. Mit elektrischem Regler, Steuerspannung 24 V AC, 50/60 Hz, Kondition Messluft 0 °C bis +50 °C / 5-95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend, werkseitig verdrahtet und justiert. TÜV geprüft nach VDI 6022 Blatt 1. Fabrikat: SCHAKO **Typ VRAQ-HP**

- Lamellen gegenläufig, aus Stahlblech verzinkt, nicht luftdicht schließend, mit Sinterlager.

Fabrikat: SCHAKO **Typ VRAQ-HU**

- Lamellen gegenläufig, aus Aluminium-Strangpressprofil, luftdicht schließend nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4, mit Kunststofflager.

Fabrikat: SCHAKO **Typ VRAQ-JP**

- Lamellen gegenläufig, aus Aluminium-Strangpressprofil, luftdicht schließend nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4, mit Sinterlager.

Fabrikat: SCHAKO **Typ VRAQ-JU**

- Gehäuseleckage nach DIN EN 1751, Klasse C, bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa.
- Leckage bei geschlossenen Lamellen nach DIN EN 1751, bis zu Klasse 4 bei einem Kanaldruck bis 1000 Pa (nur VRAQ-JP / VRAQ-JU...).

Erhöhte Anforderungen auf Anfrage

- Gehäuse (gegen Mehrpreis) aus:
  - Stahlblech verzinkt, mit DD-Lackierung (-DD) (nicht möglich bei VRAQ-JP / VRAQ-JU)
- mit Federrücklaufantrieb (gegen Mehrpreis):
  - stromlos "ZU" (-NC)
  - stromlos "AUF" (-NO)
 Bei pneumatischem Antrieb entsprechend drucklos AUF / drucklos ZU.
- mit pneumatischem Regler, Speisedruck  $1,2 \pm 0,1$  bar, einsetzbar bei Kanalgeschwindigkeit 3-12 m/s:
  - drucklos "ZU" oder
  - drucklos "AUF"

**Auswahl Regler (Anbaugruppe) siehe Seite 43.**

**Zubehör** (gegen Mehrpreis):

- Dämmschale (-DS4), aus schalldämmendem Material 40 mm (auf 35 mm gepresst), mit Blechummantelung aus Stahlblech verzinkt, nicht brennbar nach DIN 4102-17 und inklusive Käfigmutter M8.
- Mineralwolle-Schalldämpfer (-ZSQ), beidseitig mit Metuprofil M3, Gehäuse (L=1500) bestehend aus verzinktem Stahlblech mit integrierten MWK-OB-Schalldämmkulissen (L=1000). Die MWK-OB-Schalldämmkulissen, mit RAL-Gütezeichen, bestehen aus mit Glasseide abgedeckten, abriebfesten Mineralfaserplatten (biolöslich, gemäß DIN 4102 A2 nicht brennbar) in einem Rahmen aus verzinktem Stahlblech. Kulissen gemessen nach ISO/DIS 7235 und nach DIN 45646.